

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公表特許公報(A)

昭63-502211

⑬ 公表 昭和63年(1988)8月25日

⑭ Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	審査請求	未請求	予備審査請求	未請求	部門(区分)	5(3)
F 41 G 3/26		7612-2C						
F 41 C 27/00		7612-2C						
F 42 B 8/00		6935-2C						(全 11 頁)

⑮ 発明の名称 模擬射撃用の装置

⑯ 特 願 昭62-500814

⑰ 出 願 昭62(1987)1月13日

⑱ 翻訳文提出日 昭62(1987)9月17日

⑲ 国際出願 PCT/GB87/00011

⑳ 国際公開番号 WO87/04512

㉑ 国際公開日 昭62(1987)7月30日

優先権主張 ㉒ 1986年1月18日 ㉓ イギリス(GB) ㉔ 8601197

⑫ 発 明 者 ハンコックス、ロジャー・ジョー  
 ン イギリス国ウエスト・ミッドランズ ダブリュー・エス7・9 ジェイ  
 ジェイ、バーントウツド、チャーチ・ファーム、ブライス・クロ  
 ズ 4

⑬ 出 願 人 アクレス・アンド・シエルヴオ  
 ーク・リミテッド イギリス国バーミンガム ビー6・4 キューデー、アストン、タ  
 ルフォード・ストリート・ワークス (番地なし)

⑭ 代 理 人 弁理士 湯浅 恭三 外4名

⑮ 指 定 国 AT(広域特許), AU, BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), FR(広域特許), GB, GB(広域  
 特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許), US

最終頁に続く

## 請求の範囲

1. 模擬射撃用に携帯兵器を改裝するための装置であつて、該装置が、銃の銃身からの放射線の放射を提供するため電磁放射線の放射体(17、17'、41、91、113)と、及び該放射体のための電気エネルギー源(6、23、92、92')とを含み、前記装置が、前記携帯兵器内に収容されるよう適合されて、かつ前記携帯兵器の発砲時に前記放射体(17、17'、41、91、113)が作動されるような配置にされており、前記エネルギー源がコンデンサ(6、23)から成ること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。
2. 請求の範囲第1項記載の装置において、前記銃に在来の方法で装填できる少なくとも1つのダミー薬包(2、20)を含み、また前記コンデンサ(6、23)が前記ダミー薬包内に収容されていること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。
3. 請求の範囲第2項記載の装置において、前記銃の前記銃身内にはまるよう適合された別の銃身ユニット(1、38)を含み、前記の放射線の放射体(17、17'、41)を付勢するため、前記銃内の発砲位置に配置されたダミー薬包(2、20)の前記コンデンサ(6、23)を前記銃身ユニット(1、38)へ電気的に接続するための手段(12、15、30、33)が設けられていること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。
4. 請求の範囲第3項記載の装置において、前記ダミー薬包(2、20)がスプリングで偏倚させられた電気

接点(11、30、33)を収容し、該電気接点は、前記薬包から突き出て前記銃身ユニット(1、38)の後部にある適当な電気接点(15、44、45)と電気接続すること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

5. 請求の範囲第4項記載の装置において、前記のスプリングで偏倚させられた電気接点(11、30、33)は、同軸の筒状接点部材(30、33)から成り、該筒状接点部材が、前記薬包(2、20)から突き出て前記銃身ユニット(1、38)の対応する接点(44、45)と摺動接触することができること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

6. 請求の範囲第5項記載の装置において、前記対応する接点(44、45)との前記接触時間の持続期間が、パルスが発生される期間を制御すること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

7. 請求の範囲第5項または第6項記載の装置において、前記対応する接点(44、45)は、第1と第2の接点部材から成り、該第1の接点部材は、導電性コア部材(44)から半径方向に外方に付勢された少なくとも1つの弾性接点素子(50)から成り、前記第2の接点部材は、導電性基部部材(46)から半径方向に内方に付勢された少なくとも1つの弾性接点素子(45)から成り、前記携帯兵器の発砲時に、前記の第1の素子(50)及び前記の第2の素子(45)が付勢されて前記同軸の筒状接点素子(30、33)の内面及び外面と夫々と接触するように配置されていること、を特徴とする携

帯兵器を改裝するための装置。

8. 請求の範囲第7項記載の装置において、前記第1接点部材は、複数の細長い弾性接点素子(50)から成り、該弾性接点素子は前記コア部材(44)によって各端部で支持されて各素子の中間部分が前記コア部材(44)から半径方向に外方に離間されるようになっており、また前記第2弾性接点部材は、前記基部部材(46)から支持された複数の内方に湾曲した指部(45)から成ること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

9. 請求の範囲第4項から第8項のいずれかに記載の装置において、前記コンデンサ(6、23)それ自体が一端で前記スプリング偏倚された電気接点(11、30、33)を担持し、前記コンデンサ(6、23)が前記薬包ケーシング(5、21)内に移動可能に装着され、かつその他端に撃針に係合可能な部材(14、26)を担持していること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

10. 模擬射撃用に在来の携帯兵器を改裝するための装置であって、前記携帯兵器の発砲時に銃の銃身から放射線の放射を提供するための電磁放射線の放射体(17、17'、41、91、113)と、該放射体(17、17'、41、91、113)のための電気エネルギー源(6、23、92、92')とを含む前記装置において、前記装置が、前記携帯兵器の薬包室内に受けられるよう適合したダミー薬包(93)と、及び前記銃身内に受けられるよう適合した銃身ユニット(103)と、を更に含み、該銃身ユニット(103)が、前記放射線放射体

9、109')であり、前記エネルギー源を構成する前記薬包のバッテリー部分(92')が軸方向に前記放射線放射体(113)とスイッチ部分(119)との間に配置されており、前記スイッチ部分(119)が前記銃の通常の発砲機構により作動されるよう適合されており、そして前記銃の発砲時に前記スイッチ部分(119)が作動されて放射線パルスが前記放射体(113)により発射されるように配置されていること、を特徴とする携帯兵器を改裝するためのアセンブリ。

14. 請求の範囲第13項記載のアセンブリにおいて、前記スイッチ部分(119)が、前記銃の前記撃針により作動される圧電発生器から成ること、を特徴とする携帯兵器を改裝するためのアセンブリ。

15. 請求の範囲第13項または第14項記載のアセンブリにおいて、前記薬包アセンブリは、プラグ(112)及びソケット(111)接続によって互いに接続されるよう適合された2つのユニット(109、109')から成り、その1つのユニット(109)が前記バッテリー部分(92')と前記スイッチ部分(119)とから成ること、を特徴とする携帯兵器を改裝するためのアセンブリ。

16. 請求の範囲の先行する項のいずれかに記載のアセンブリにおいて、前記放射体(17、17'、41、91、113)のための付勢回路(16、16')が、パルス発生器(16、16'、40、90、122)から成ること、を特徴とする携帯兵器を改裝するためのアセンブリ。

(91)と、前記電気エネルギー源(92)と、及び前記エネルギー源(92)を前記放射体(91)に接続するためのスイッチ手段(102)と、を含み、前記ダミー薬包(93)が、前記銃の撃針からの発砲信号を前記スイッチ手段(102)に中継するのに適合されており、該スイッチ手段は前記薬包(93)からの前記信号により作動されるよう適合されていること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

11. 模擬射撃用に在来の携帯兵器を改裝するための装置であって、銃の銃身から放射線の放射を提供するための電磁放射線の放射体(17')と、及び該放射体のための電気エネルギー源(6、23、92)と、を含む前記装置において、前記電気エネルギー源(6、23、92)がコンデンサ(6、23)から成り、前記放射体(17')が前記携帯兵器の発砲時に作動されるレーザ・ダイオード(17')であること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

12. 請求の範囲第11項記載の装置において、前記レーザ・ダイオード(17')は、実質上平行な放射ビームを発生するよう光学手段により適合されていること、を特徴とする携帯兵器を改裝するための装置。

13. 模擬射撃用に在来の携帯兵器を改裝するためのアセンブリであって、銃の銃身から放射線の放射を提供するための電磁放射線の放射体(113)と、及び該放射体のための電気エネルギー源(92')とを含む前記アセンブリにおいて、該アセンブリが、前記銃の前記銃身内に収容されるよう適合された自蔵薬包(10

#### 明 細 書

#### 模擬射撃用の装置

#### 技術分野

本発明は、特に模擬射撃用の装置に関し、そして排他的にはないが、在来の携帯兵器と共に使用して銃を改裝するのに適合されて、これによってその銃の発砲時に、適当な標的センサにより検出できる電磁放射線ビームを発するようにして、実弾を使わないが実際の銃で射撃練習ができるようになる装置に関するものである。この種の装置は、以下において、定義した種類の装置と呼ぶ。

実際の銃を使用する利点は、緊迫した状況で実弾での使用を求められることが稀にしかないような銃について、その使用を最小の費用でしかも危険なく練習することができることにある。

本発明の他の使用は、限られた区域内でガン・スポーツの練習を行うことである。

#### 背景技術

定義した種類の装置は、英国特許明細書第1034026号及び第1595189号から知られている。

英国特許明細書第1034026号は、薬室に収容されたダミー薬包を記載しており、このダミー薬包は、その滑動可能な接触部材が撃針で打たれるときスイッチとして作用し、そしてその室から外方に移動して放射エネルギー放射体から成る銃身付属具と接触する。この初期の構成においては、電源は、火器の外側にあり、これは、火器の現実味のある模擬使用を損なうだけでなく、その電源と火器との間に面倒な電気導体を付加するものであ

る。英国特許第1595189号は、在来の手銃を記載しており、この手銃は、放射エネルギー放射体及びスイッチ・ユニットを銃身に挿入しそして電源をピストル弾倉内に設けることにより、模擬射撃に適合させている。この構成においては、弾倉に電気導体を設けなければならないだけでなく、薬包を薬室内に装填する現実感が失われてしまう。従って、これまで、携帯兵器への変更を必要とせず現実味のある模擬射撃のため携帯兵器に容易に適合できるほど小形の放射線放射体用の電源を提供するに際し、問題があったことが明らかである。

#### 発明の開示

本発明の1面によれば、我々は、携帯兵器内への収容に適合した装置を提供し、この装置は、銃の銃身から放射線を発射するように適合された電磁放射線の放射体と、コンデンサから成る放射体用の電源と、から成り、放射体が携帯兵器の発砲時に作動されるようになっている。

従って、上述の従来技術の場合のように銃の外部にまたは台じり若しくは弾倉内に設けるバッテリーの代わりに、適当なコンデンサを銃内に収容し、そしてこのコンデンサは、好ましくは銃に挿入される前に、しかも適当な携帯可能な再充電可能バッテリー・バックから都合よく充電することができる。

低損失の電解コンデンサは、数時間に渡ってそれほどの損失もなく電荷を保持することが判っており、従ってこの目的に適しているが、その他の適当なタイプのコンデンサも利用することはできる。このコンデンサは、銃がピストルであれ、ライフルであれ、またショットガン

表現「撃針」は、どのようなタイプの可動のボルト、ストライカ、ハンマ等のダミー薬包を作動することができるものも包含するよう意図している。

1つの好ましい構成においては、このダミー薬包は、筒状の同軸の接点を含み、この接点は、「発火」時に薬包の頭部内のボアを通して延びて銃身ユニットの対応する接点と摺動接触する。これら薬包接点は、圧縮スプリングによって薬包ケーシング内のその通常の後方位置に保持されており、そして放射体スイッチの「メーク及びブレーク」時間が選択したスプリングのレートにより調節できる。

コンデンサは、薬包ケーシング内に固定配置してもよいが、好ましくは、薬包ケーシング内に可動に装着され、そのコンデンサの一端が正かまたは負の接点若しくは正と負の両方の接点（これらは同軸にまたは並んで装着される）を担持し、そしてその他端は撃針係合可能部材と協働する。

放射線放射体及び関係の付勢回路を薬包自体ではなく、銃身ユニット内に配置する利点は、これら部品が薬包がこごむる機械的操作を受けることがなく、またその結果それら部品の損傷の機会が少なくなるということである。パルス化放射線放射体は、模倣のセンサが銃が発する放射線と周囲放射線とを識別できるようにするために望ましい。

充電されたコンデンサが給電する弛張発振器は、好ましくは放射線放射体を作動するために利用される。この発振器は、好ましくは、ユニジャンクション・トランジ

スタであれ、その銃に在来の方法で装填できるダミー薬包の中に有利に収容でき、従って銃の通常の使用を模倣するのに役立つ。用語「薬包」は、弾丸、砲弾等を含むよう意図している。

ダミー薬包を発砲し終わった時、それは、携帯バッテリー・バック内の適当なソケットに挿入することにより急速に再充電することができる。

従って、我々は、弾倉または薬室内に通常の方法で装填しそして発砲後に抜くことができる、レボルヴァー、オートマチック・ピストル、ライフル、ショットガン、又はその他の同様な携帯兵器のためのダミー薬包を提供する。同様に、薬包排出器を持つそれら携帯兵器においては、その排出された薬包は集めて再充電するようにすることができる。

放射線放射体とこれと関連の回路を全てダミー薬包内に組み込むことも可能であるが、我々は、銃の銃身内にはまるように適合した銃身ユニットの中に、その放射体を配置するようにし、そして銃内の発火位置に配置したダミー薬包のコンデンサを放射線放射体を付勢するためその銃身ユニットへ電気的に接続するための手段を設けている。

好ましくは、ダミー薬包の頭部は、スプリングで偏倚させたピンの如き電気接点を収納しており、この電気接点は、銃身ユニットの後端上又はその後端内の適当な電気接点と電気接続するよう突出することができ、そして好ましくは、そのスプリング偏倚接点は銃の撃針の動作により突き出すように配置されている。

スタを含み、このエミッタ電圧を決定する別のコンデンサは、少なくともその電源コンデンサが弛張発振器に接続されてパルス化を開始させる時、そのトランジスタのエミッタ電極と電源コンデンサからの供給ラインの1つとの間に接続され、そして弛張発振器からの出力は、好ましくは、通常のやり方（出力をユニジャンクション・トランジスタの第1ベースB1電極から取る）と比べ、第2ベースB2電極から取る。

この発振器回路からの出力は、好ましくは、放射線放射体を駆動するため、並列配置の1対の小トランジスタに接続されており、この放射体は、赤外線発光ダイオード、またはレーザ・ダイオードでよい。

本発明の第2の面は、携帯兵器の撃針により作動されるダミー薬包と、携帯兵器の銃身内にはまるように適合されかつ銃身から放射線を発射するための電源及び放射線放射体を組み込んだ銃身ユニットと、の間で発砲信号を伝達するための構成に關している。

本発明のこの第2の面によれば、携帯兵器の「発砲」時に電磁放射線ビームを発生するため携帯兵器内への収容に適合された装置は、携帯兵器の薬包室内に受けられるよう適合されたダミー薬包と、及び銃身内に受けられるよう適合された銃身ユニットと、から成り、この銃身ユニットは、放射線放射体と、電気エネルギー源と、及びそのエネルギー源を放射線放射体に接続するためのスイッチ手段と、から成り、ダミー薬包は、発砲信号を銃の撃針からそのスイッチ手段へ中継するのに適合され、このスイッチ手段は、ダミー薬包からのその信号により

作動されるよう適合されている。

銃身ユニット内の電源は、この場合、通常は再充電可能なバッテリーであり、従って、本発明のこの面は、特別なバッテリーが手持ち銃に必要となるため、大きな携帯兵器により一層適用可能である。

発砲信号をダミー薬包によりスイッチ手段に中継するために、種々の配置が利用できる。1つの好ましい配置においては、ダミー薬包は、圧電水晶を含んでおり、この水晶は、薬包の後端が撃針により打撃された時に高電圧の電気パルスが発生するように配置されている。

この電気パルスは、好ましくは、次にダミー薬包の前面と銃身ユニットの後面との間の容量性接続によりスイッチ手段に与えられ、この容量性接続は、ダミー薬包の前面と銃身ユニットの後面との間にクリアランス空間を許容し、これはレボルヴァー又はオートマチック・ピストルにおいては特に望ましい。

この容量性接続は、銃身ユニットの後端の板が薬包の前面の同様な板または針と向かい合っていることができる。

代替的には、圧電水晶が、ダミー薬包内の別の放射線放射デバイスを給電するようにし、適当な放射線検出器を銃身ユニット内に設けて銃身ユニットの後端に注ぐ放射線を検出し、そしてこの検出器をスイッチ手段を作動するように配置することができる。

圧電水晶は比較的丈夫であるため、そのようなダミー薬包を、繰り返し行われる装填及び抜き出し／排出に耐えるようにすることができる。

放射線放射部とスイッチ部との間に軸方向に配置されたバッテリー部を備え、このスイッチ部は、銃の通常の発砲機構により作動されるように適合されており、そしてその配置は、銃の発砲時にスイッチ部が作動されて放射パルスを放射線部から発するようになっており、そのバッテリー部はその放射線放射部用の電源を与える。

スイッチ部は、撃針により作動される圧電水晶から成ることができ、そして好ましくはバッテリー部及び電子部と単一のユニットとして組み合わせられ、そしてこのアセンブリは、その第1のユニットと電気的に接続可能な放射線放射体を含む第2のユニットで完成する。

バッテリー部は、プラスチック・スリーブの如きホルダ内に配置したNi-Cdバッテリー・スタックから都合よく構成できる。

このバッテリー部は、好ましくはヒューズを含んでいる。薬包アセンブリのそれら2つのユニットは、好ましくは、プラグ-ソケット接続により互いに接続されて、バッテリー部が再充電できるようにし、また1部を故障時に素早く交換できるようにする。

これらNi-Cdバッテリーは直列に接続される時高い放電電流を与えることができるため、プラグ-ソケット接続は使用の直前にのみ行われることが好ましい。

次に、本発明について、添付の図面を参照しながら例としてのみ更に記述する。

#### 図面の説明

図面において、

第1図は、本発明の第1実施例のダミー薬包及び銃身

好ましい放射線源は赤外発光ダイオードであるが、このような放射体は、発散する放射線ビームを発生し、このビームは、銃の口径及び標的のレンジに対して、標的面での横断面積(円形面積)が大きすぎるものである。その結果として、光学手段を設け、これを放射体の端部において担持されるようにするかまたは銃身ユニット内に配置されるようにし、これによって発散を減少させ、銃の口径及び標的のスケールダウンしたレンジに釣り合うようにその円形面積を調節することができる。このような光学手段は、レンズまたはレンズの組み合わせと及び反射面とから成ることができる。しかし、ショットガン(これは実際には一般的により長い距離のところの固定のまたはゆっくり動く標的をねらう)以外の携帯兵器を使用する時、赤外光ビームをほとんど平行にすることが望ましい。

本発明の第3の面によれば、我々は、携帯兵器内に収容するのに適合した装置を提供し、このアセンブリは、銃身から放射線放射を発生するよう適合された電磁放射線の放射体と、及びコンデンサから成る放射体用の電気エネルギー源と、から成り、これにおいて、放射体はレーザ・ダイオードである。

好ましくは、レーザ・ダイオードは、実質上平行なパルス化放射ビームを発生するように適合されている。

本発明の第4の面は、排他的にはないが、特にショットガンに適用可能である。

我々の発明のこの第4の面によれば、在来の銃の銃身内に収容されるよう適合された自蔵薬包アセンブリは、

ユニットの概略的な長手方向の断面図。

第2図は、第1図の薬包の変形である、ダミー薬包の長手方向の横断面図。

第3図は、放射線放射体と、第2図の薬包と協動するためのスイッチ要素を含む銃身ユニットの長手方向の横断面図。

第4図は、第1図及び第3図の実施例の銃身ユニットのパルス回路の回路図。

第5図は、レーザ・ダイオードと使用するための変更したパルス回路の回路図。

第6a図は、第4図の回路内の発光ダイオード電流の軌跡である。

第6b図は、第5図の回路内のレーザ・ダイオード電流の軌跡である。

第7図は、本発明の他の実施例に係したダミー薬包の概略的な長手方向の横断面図。

第8図は、放射線放射体と、第7図の薬包と協動するためのスイッチ要素を含む銃身ユニットの概略的な長手方向の横断面図。

第9図は、本発明の他の実施例に係したショットガン用のダミー薬包を示す概略的な図。

第10図は、発光ダイオードからの放射を集中させるためのマスクの1形態を示す詳細図。

#### 本発明を実施するための最良の形態

第1図を参照すると、これは、銃の発砲機構の作動時に赤外線を放射するよう銃を改装するため、携帯兵器内にはめ込む装置を示している。この装置は、銃身ユニッ

ト1、少なくとも1つのダミー薬包2から成り、この銃身ユニット1は、銃身ユニット内にはまるような寸法にされており、そしてこれにはユニット1を保持するため適当な位置決め手段（図示せず）が設けられており、それによって、薬包が銃身と軸方向に整列した銃の薬包室内の位置にある時に、薬包2の前端から密接して離間するようにされている。銃はレボルヴァーまたはオートマチック・ピストルが可能であり、これら両方の場合に銃の多数回発砲を模擬するためには、ダミー薬包2をいくつも持っていることが必要となる。

このダミー薬包2はケーシング5を含み、このケーシング内に案内部（図示せず）によって軸方向に滑動可能に装着されているのは、低漏れ電解コンデンサ6であり、これは、その両端に滑動する接触部または可とう性のワイアの加え適当な電気接触部7、8を持ちしかも外部接点9、10をケーシング5上に持つようにでき、それによってダミー薬包2が銃に装填される前にコンデンサ6を充電できるようにする。代替的には、このコンデンサの前端への充電接続は、コンデンサのその前端に担持された接触ピン11によって作ることができる。この軸方向の接触ピン11のその前端12は、そのコンデンサが適当な圧縮スプリング13により偏倚させられたその通常の後方位置にある時に、前端4の先端から数千分の1インチ内に位置決めされている。コンデンサの後端は、適当なブランジャー14を担持しており、これには、銃の撃針が銃の発砲機構の作動時にコンデンサ6と接触ピン11を前方に進ませるため係合可能である。

0.32" 薬包の場合のコンデンサ6は、2つの22  $\mu$ F 25 Vコンデンサで可能であり、これらは直列に電気接続され物理的には縦一列に配置されており、そしてこの組み合わせのコンデンサは銃に装填される前に40ボルトに充電される。それら2つの22  $\mu$ Fコンデンサの総容量は11  $\mu$ Fであり、1個の10  $\mu$ Fコンデンサではなくこの組み合わせのコンデンサをこの口径が使用する利点は、22  $\mu$ Fコンデンサが10  $\mu$ Fコンデンサよりも小さな径で得られるからである。

より大きな薬包に対しては、例えば1個の100  $\mu$ F 40 Vコンデンサを充当させることができる。

40ボルトもの高い電圧を使用する主な利益は、コンデンサの蓄積エネルギーが、これがある容量に対する電圧の二乗に比例すること念頭にあれば、比較的大きいことである。容量及び充電電圧の選定は、実際の射撃の必要条件をより厳密に模擬するために、どれだけ多くの赤外線パルスが発生することが必要であるか、また一回の発砲後ユーザにコンデンサを充電させるようにするかどうかに依存する。

ピストル又はレボルヴァー用に主として意図したダミー薬包及び銃身ユニットの変更形態について、第2図及び第3図に夫々示してあり、これは第1図に示したものと概して似ているが、スイッチ要素が銃の“発砲”時に滑動運動を行う点で相違している。この配置は、スイッチ要素間のより積極的な接触を提供するだけでなく、これらは自浄作用を行い、またそれらが接触状態にある時間をより良く制御できるようにする。この接触時間は、

このコンデンサの -ve 端を金属のダミー薬包ケース5に接続し、+ve 端を適当な絶縁材料から作った薬包の頸部4を貫通して移動する接触ピン11に接続することが好ましいであろう。

薬包用の充電ユニット（図示せず）は、必要に応じて多くのソケットを有し、各ソケットは、薬包の外側ケース5に接続する接点と、そして薬包がソケットに挿入される時薬包の中心ピンと接触するためそのソケットの底に置かれるスプリング接点と、を有している。小さなLEDが各ソケットの中心ピンと直列に接続され、このLEDは、薬包が挿入されると点灯し、そしてコンデンサが銃への装填前に完全に充電されると消灯する。

銃身ユニット1の後端3は、突き出た接触ピン11が係合するための接触板15を担持しており、これは付勢回路16即ち第4図の回路に電気的に接続され、この回路は、接触板15が接触ピン11及び板15を介してコンデンサ6に電気接続される時、赤外ダイオード17の反復的パルス化を発生するように配置されている。

銃身ユニット1はその前端において、ダイオード17が発する赤外線の広がりやを制御するため適当なレンズ・アッセンブリ18を収容するようにできる。これは更に、放射線が出るそのダイオードの前面の1.5 mm 径の領域を除いてスパックでアルミニウム反射層をダイオードにコーティングすることにより制御される。あるいはその代わりの方法として、別個の金属マスクを使用でき、これについては第10図と関連して以下に詳細に記述する。

放射体が発する放射線パルスの数を決定するのに有利に使用できる。

第2図が示しているダミー薬包20は、外側ケース21を含み、このケースの形状及び物理的寸法は、特定の携帯兵器（この例では、0.357" Magnum(商標)ピストル)用の適当な実際の薬包の寸法とほぼ同じである。外側ケース21は、内側ケース22を含み、この内側ケースは、外側ケース内に滑動し易くはまっていてその外側ケースの約半分の長さを持つ円筒状ハウジングから成っている。これら内側ケース及び外側ケース21、22は、両方とも黄銅から作られているが、これらケーシングは導電体であることが不可欠のものではないのでその他の任意の適当な材料から作ることができる。

外側ケース21の基部は、中心に位置決めされた貫通ボア25を有し、これは、内側ケース22の基部から延びた円筒状頸部26を受け、ピストルの撃針用の“衝撃キャップ”またはストライカー・パッドとして働く。外側ケーシングの前端は、除去可能のプラスチック頸部コーン27を位置決めするため僅かに先細りにされている。内側ケース22は、通常20ボルトで動作する放射体用の電源として、低漏れ電解型のラジアル・リードのコンデンサ23を含んでいる。このコンデンサは、10  $\mu$ F 63 Vが適当である。中央の細いロード電極28は、コンデンサ23から前方に隣接のベント・ワイヤ電極29と平行に延び、これら電極は、夫々コンデンサからの正及び負の接続として作用する。内側の概して筒状で黄銅のブローブ接点30は、その両側には、内方にその接触

軸の大部分に渡って延びた同軸の盲ボアを有している。後方ボア32より径が大きい前方端ボア31は、まだ記述していないが、動作時に銃身ユニットの正接統を受け、そしてその後方端ボア32は、細いロッド電極28を受ける。ブローブ接点30は、この内側接点30上に滑動できるようにはまった外側筒状ブローブ接点33を担持している。これは、まだ説明していない理由でその内側接点より僅か短く、そして頭部がカップ状の部分34を有しており、この部分34は、内側ケース22の前端内へ押し込まれてはまり、そこでその内側ケースの口に隣接した円筒状フランジと接触する。内側接点30は、その内側端に円筒状フランジ部分35を有していて、これは外側接点33のカップ状頭部部分34内に受けられている。これら2つの接点30、33は、ナイロン・スリーブ24によって互いに電気絶縁されており、このナイロン・スリーブ24はフランジ端部分を含む内側接点30の全長に渡ってきつくはまって延びている。外側接点33の頭部部分34内の軸方向に延びたスロットは、負電極29用の通路及び接触点を与える。上記のように、外側電極33の頭部部分34は、内側ケース22の端部に押し込まれてはまっており、従ってコンデンサ23と内側及び外側の接点30、33は、内側ケース23内に堅くしかし取り外しができるように保持されている。外側接点33の前方環状面と頭部コーン27の後面との間には環状空間があり、これは、内側ケース22がコンデンサ23と共に軸方向に前方に移動して、内側及び外側の接点30、33を運ぶことができるようにする。頭

部コーン27は、軸方向に貫通したボアを持ち、これは後面から端ぐりされて軟らかい伸張スプリング36用の環状支えを提供し、このスプリング36は、この環状支えと外側接点33の環状前面との間に延びている。コンデンサのハウジング及びこの接点アセンブリは、このように、スプリング36によって、外側ケース21の基部の対し頭部26がボア25を占める状態で通常保持される。接点アセンブリの前端は、頭部コーン27のボアを貫通して延びており、そしてその配置は、内側及び外側の接点30、33の両方の自由端がその頭部コーン27の口のちょうど内側に通常位置決めされ、しかもその内側接点30がその外側接点33より前に来るようにされている。この配置は、異物によるそれら接点の“橋渡し”を防止するように設計されている。スプリング36は、このコンデンサ/接点アセンブリが、薬包室または弾倉内に挿入されている間その後方位置に保持されるのを確保し、そしてスプリングのレートが、ピストルの発砲時に銃身ユニットのスイッチ部分との最適な接触時間を与えるように格別に関連される。ピストルが発砲されると、撃針が頭部26を打撃し、そしてコンデンサの電極アセンブリがスプリング36の力に逆らって前方に急速に進められ、それによって、それら接点が瞬間的に頭部コーン27から短い距離だけ突き出て銃身ユニットの対応したスイッチ部材と接触するようにする。スプリング36は、コンデンサ/電極アセンブリをその後方位置に戻す前に実質上完全に圧縮されることになる。

僅かに変更した形態においては、製造上の便宜のため、

プラスチック絶縁体24は、2つの部品、即ち筒状スリーブと、コンデンサの前端と境を接する溝付きワッシャと、から成ることができる。しかし、重要なことは、そのスリーブが起こりうる湿気の侵入を防ぐため中心電極上に圧力ばめされることである。

第3図を参照すると、今述べたダミー薬包20を包含する薬包室37とピストル銃身との輪郭をゴーストラインで示している。銃身ユニット38は、スイッチ部39と、電子部40（この代替回路は後述する）と、及びIR-LED放射体41と、から成っている。判るように、ダミー薬包20の模擬“発砲”を達成するためには、薬包室37及び銃身ユニット38は本質上軸方向に整列しており、そして携帯兵器のたいていの設計においては、遊底またはレボルヴァーの場合のシリングと、ダミー薬包の接点30及び33により“橋渡し”されねばならない銃身の端部と、の間には小さなギャップがなければならない。

銃身ユニットのスイッチ部39は、開放終端の円筒状ハウジング42を含み、これは、ピストル銃身のボア内に滑動ばめされており、そして径が小さくなって前方に延びたねじ切りされた首部43はこのハウジング42を電子部40に結合する。ハウジング42は、番号44及び45で夫々参照された正及び負の接点を備えている。この負接点を構成する1対のスプリング素子は、環状スプリング・ホルダ46の基部から2回湾曲して延びており、このホルダ46は、電子部40との端子接続（図示せず）を持ちそして正接点ホルダ48の前面の凹所の絶

縁ワッシャ47によって正接点44から電気絶縁され、この正接点ホルダ48はまたハウジング42から絶縁されている。この正接点44は、細長いピンとして形成され、きのこ形頭部49と、この頭部49と中間の肩持ち部51との間に延びた複数の湾曲スプリング接点50とを有し、その肩持ち部51は、絶縁ワッシャ47の後面と境を接することによりホルダ48内にその接点を位置決めする。正接点44の尾部52は、前方即ち銃口に向かって延びて電子部40と接触するが、その尾部の首部43内にある部分は堅くはまったプラスチック・スリーブ53によってそれから絶縁されている。それら正接点及び負接点は、ハウジング42の後端に位置した止メ輪54によりそのハウジング内に保持されている。ハウジング42のねじ切りされた首部43の回りには、分割された膨張可のプラスチック・ワッシャ55が設けられており、これは、銃身ユニット38の先細の端部56を受けるような寸法の前方に延びたフランジ部分を有している。銃身ユニットのねじ切りされた内側ボアは、首部43の外側ねじ切り端部とかみ合い、そして判るように、銃身ユニット38の前端のひだ付き頭部57をねじ込むことにより、ワッシャ55を膨張するようにでき、そしてそのユニットがピストルの銃身に挿入されると、その膨張は、膨張したワッシャが銃身の側面を圧迫するので、銃身ユニット38をピストルの銃身に解除可能にロックするよう作用することになる。その代わりとしては、適当な“O”リングを使用することができる。

電子部40及び発光ダイオード41（LED）は、プ

ラグ・ソケット・タイプ接続58によって取り外し可能に接合されており、かつ銃身ユニットのハウジングの内側肩部59に押し付けたアッセンブリとして配置されており、この銃身ユニット・ハウジングは導電性金属のものであって電子部の負接点を形成している。レンズ60は、LED41の前面に設けるようにすることができる。

この銃身ユニットは、特定の携帯兵器、この場合はピストルに使用するための寸法にしてあり、そしてこれは、薬包室内の充電したダミー薬包20と共に上記のようにその銃身に配置されると、使用の準備ができる。ピストルの引金を引くと、弾丸の同軸の正接点30及び負接点33が、撃針によって1つのユニットとして薬包室と銃身ユニットとの間の小ギャップを横切るよう進められ、そして内側の正接点30は、頭部49上に滑動し湾曲スプリング50とこすれ接触することになる。同様に、外側負接点33は、湾曲スプリング45の内側面を押しながら滑動し、それによってピストルから一発の赤外線発射のために薬包20と銃身ユニット38との間のコンデンサ回路を完成する。

付勢回路（どちらか一方を選択できる）について、次に第4図及び第5図を参照して記述する。

第4図の回路（これは、第1図、第2図及び第3図を参照して記述した実施例に適用できる）においては、コンデンサ6、23は、接触ピン11、30、33が撃針によって突き出されて板15（第1図）または接点44、45（第3図）と接触する時、+ve端子と-ve端子との間に接続される。

路の直列抵抗に依存することである。

この回路には2つの10オーム抵抗器78、79が示されており、2つの並列トランジスタ76、77の各エミッタ・リードの1つは出力回路においては5オームに等価であり、また公称10～15オームの抵抗器RXがIR-LEDのカソード・リードに示されている。このRXは、コンデンサが提供する入力電圧が40ボルトの時、1250mAのピーク・パルス電流をIR-LED17に供給するよう都合よく調節される。図示のこの回路が持つ特性は次の通りである。即ち、IR-LEDパルス電流は、そのコンデンサ電圧が25ボルトに降下すると、およそ1000mAに下がり、そしてそのコンデンサ電圧が20ボルトに降下すると、およそ800mAに下がり、その電圧は指数的に降下する。コンデンサは初期には40ボルトに充電される。IR-LEDへ印加される諸パルスの振幅が急速に降下するので、そのパルス発生の全体の持続期間を制御するためのタイミング装置を設ける必要はない。

IR-LED17、41の指定の最大電流値は、10マイクロ秒のパルス持続期間に対しては2.0アンペアである。

LED17に与えられる電流パルスの形は、第6a図に示してある。

希望であれば、第4図の回路は、2つのトランジスタ76、77ではなく、1つのトランジスタZTX504のみを使用して簡単化することができる。その時、以下の変更が回路に行われる。

発振器回路70は、本質的には弛張発振器回路であり、これはユニジャンクジョン・トランジスタ71、T1S43（製造者は不明であるがRSと付されており、ゼネラル・エレクトリック・オブ・アメリカのGE2N2646と等価である）を使用しているが、その出力リード72は、通常のユニジャンクジョン・トランジスタ71のB1ベース電極からではなく、そのB2ベース電極から取っている。この発振器の電源は、第2ツェナードイオード73により12Vに制御されている。

トランジスタ71のエミッタE電圧は、0.01μFコンデンサ74により制御され、このコンデンサ74の充電及び放電は、そのトランジスタのスイッチングを引き起こし、トランジスタはライン72に出力パルスを発生することになる。

ライン72の発振器70からのこの出力は、結合コンデンサ75を通して並列配置の1対のトランジスタZTX504（Ferranti）76、77へ運ばれる。これらトランジスタ76、77からの出力パルスは、抵抗器RX及び突効上並列の抵抗器78、79を介して赤外線ダイオード17、41に給電する。

IR-LED17、41（第1図及び第3図）は、テレフンケンのTSHA6503であるが、T1L38も使用できる。

40ボルトもの高いコンデンサ電圧を使用する利益は、IR-LED17、41に供給されるパルスの持続期間が発振器70から供給されるパルスの幅に依存するため、IR-LEDパルスのピーク振幅が主としてその出力回

抵抗器81・・・10KΩ

コンデンサ74・・・0.022μF(RA15X)

コンデンサ75・・・0.047μF(Y10L)

抵抗器82・・・220Ω

第5図は、レーザ・ダイオードと使用するための、第4図の回路の変更例16'を示している。第4図のものと対応する回路素子には、対応した参照番号を付してある。

使用したレーザ・ダイオード17'はシャープLTO22MSである。重要なことは、そのようなレーザ・ダイオードに印加されるパルスに高電流スパイクが無いことであり、この目的のため、パルス整形段83がトランジスタ76の出力とレーザ・ダイオード17'との間に設けられ、このパルス整形段は最大レーザ・ダイオード電流を67mAに制限する。第6b図に示すように、このレーザ・ダイオード17'に印加される電流パルスは、矩形のものである。この回路配置では、パルスの67mAの高さが、供給コンデンサの電圧が40ボルトから17ボルトまで降下しても維持され、そして約15Vより低い電圧に対してのみそのパルス電流及びパルス長が相対減少する。

以上の記述から判るように、定義した種類の携帯兵器用のダミー薬包または銃身ユニットに使用するため小型化したコンデンサ電源を導入することにより、現実味のある射撃模擬ができるようにし、これは、再装填なしでは限られた回数の発射しか行えないようなピストルやレボルヴァーの場合に特に、真剣な訓練に向くようにする。



しかし、一度完全に充電されると、薬包は少なくとも12時間その蓄積エネルギー・レベルを満足な値に維持する。その後、薬包用の小型の携帯充電ユニットを使用することができる。

第7図及び第8図は、夫々本発明の他の実施例による薬包ユニットと銃身ユニットとを示しており、これは第1図のものと違った方法で働く。この配置においては、赤外発光ダイオード91に接続されたパルス回路90は、再充電可能バッテリー・ユニット92で給電され、このバッテリー・ユニットは、小さな口径の銃の場合には恐らくカスタムメイドのユニットである必要があろう。各薬包ユニット93は、黄銅ケース94から成り、この中には、使用の際に銃の撃針が係合可能な衝撃ピン95により作動される圧電パルス発生器が装着されている。ピン95は、ポリアミド・ブロック96内に滑動できるように装着され、そして圧縮スプリング98によって圧電水晶ユニット97の後面に対しスプリングで偏倚させられていて、ストライカが衝撃ピン95と接触する時に跳ね返りが起こらないよう確保し、それによってきれいな単一パルスが圧電水晶により発生されるよう保証する。圧電ユニット97の前端は、アースされた黄銅の支え板99と境を接する。

振幅が100~200ボルトの桁のパルスが、銃の発砲機構の作動時にユニット97によって発生され、そしてこれが絶縁リード100によりエミッタ板101に供給され、このエミッタ板101は使用時に銃身ユニット103の後端で担持された対応する受け板102と密接

して対面する。それら板101及び102の近接から生ずるそれら板の間の容量性リンクは、高入力インピーダンス及び低出力インピーダンスの電子ユニット104にそのパルスを送り、この電子ユニットは、パルス回路90のオン/オフ・スイッチングを制御するよう配置されている。エミッタ板101は、板102から隔離されたピンと置き換えることができ、これは、電界効果によって受け板102と依然として協働するであろう。

第8図から判るように、銃身ユニット103は、銃身105内に配置され、その後端が銃身の隣接した後端面106と同一平面となるようにされている。

エミッタ板101及び受け板102を保護するために、これらは絶縁材料の薄い層107、107'でコートされ、そしてアクリルであるレンズ18'は薄い光学ガラス板108によって保護されている。

第9図は、本発明の他の実施例によるダミー薬包の配置を示している。この実施例においては、薬包は、ショットガンで使用するのに特に適合されており、これを構成する2つの部分109、109'は、標準のショットガン薬包の外径と同一の外径を持っている。その第1部分109の一端のセクション“A”は圧電ユニット119を収容しており、このユニットは、銃の撃針がそのユニットの端部を打撃するとき高電圧のパルスを発生する。この衝撃機構は、ショットガンのハンマが薬包を発火させる時のエネルギーと同じような量のエネルギーを吸収するように設計されており、これによって撃針機構に過度な応力を加えてそれを損傷するのを防止するようにして

いる。その第1部分のセクション“B”は電源を含み、この電源は、Ni-Cd再充電可能バッテリー・セル92'のスタックから成り、これは圧電ユニット“A”とパルス発生器122を含む電子ユニット“C”との間に配置されている。セクション“C”は4ピン・ソケット111で終端し、このソケット111は、使用時にこのユニットの第2部分109'内のセクション“D”の端部の4ピン・プラグ112と接続する。セクション“D”は、赤外発光ダイオード(LED)113を収容し、このLEDは小さな開口を持つ不透明円板(図示せず)の背後に位置決めされている。このIR放射線ビームは、この開口から凸レンズ118を通過し、この凸レンズはそのビームを選定したレンジに要求される通りに集中させる。その電子構成は、セクション“D”セクション“C”に差し込まれる時のみこのユニットが活性化されるようになっており、そしてそれが含む電子導体114は、圧電ユニット“A”をパルス発生器122上の接続115とリンクしている。別の導体116、117は、夫々バッテリー・スタック92'の負端子及び正端子をそのパルス発生器に接続している。

撃針が圧電ユニット“A”を活性化すると、その結果の電気パルスは、セクション“C”内のパルス発生器の走行を制御する単安定回路をトリガする。その結果生ずるパルス列の持続期間は、この単安定回路を所望の時間に調節することによりプリセットできる。この単安定回路からのその結果の方形波出力パルスは、非安定パルス発生器を活性化し、この非安定パルス発生器は、方形波

パルス列を発生するよう設計されていて、その各パルスは、持続期間10マイクロ秒で、“オフ”期間が990マイクロ秒であり、従って1.0ミリ秒のパルス期間である。このパルス列は小電力増幅器に供給され、そしてこの増幅器は、10マイクロ秒、1200MAのピーク電流パルス列を発生し、これはIR-LED113に供給され、そしてレンズ118を通して標的へと送る。これらパルス発生器及び増幅器は、第4図のものと類似のものが可能である。

ショットガンの場合、銃身内には、本発明が必要とする電子装置全部を1つのユニットとして収容するのに十分な空間がある。判るように、スペースが許す任意の携帯兵器、例えばライフルにおいて、電子装置が全て銃身内に収容でき、そしてダミー薬包は、コンデンサであれ圧電デバイスであれ、銃身ユニット内のスイッチを活性化する活性化部材として単に働く滑動可能なピンを収容することができる。この種の変更は、本発明の範囲に入るものである。

第10図は、発光ダイオードのガラス・エミッタ・バルブ17、91、113用のマスク120の使用を示しており、これは上述の諸実施例のいずれにおいても使用できる。このマスクの製造は、磨いた金属例えばアルミニウムのシートを鉛の如き柔らかい材料の平らな台の上に置き、そしてLEDバルブののと等しい湾曲を有した球または球終端パンチにより半球状の圧こんをプレスすることにより行える。この半球状のわんの中心には、次に光放出のための穴121が設けられる。このマスク12

0 は、放出強度に 20 % 程度の増加をもたらすことが判っている。

この代わりとして、マスクは、プラスチックを鋳造し、そしてアルミニウムの如き反射物質（これは後で磨かれる）をスパッタすることにより作ることができる。適当なサイズの穴が、光放出のためその鋳型の中心に設けられる。

別の可能性は、LEDの外側表面に直接アルミニウムをスパッタすることである。ピンホールは次に、その反射性膜の小領域を取り除くことにより作られる。

第5図と関連して前述したレーザ・ダイオード配置の場合には、非常に小さな開口を使用し、その目標は、何等かの光学補正手段が必要となるが、出来る限り平行なビームを発生することである。

本発明の装置はまた、射撃の練習あるいは射撃ゲーム遊びの目的のために、複製銃または玩具銃で使用できることが理解されるであろう。

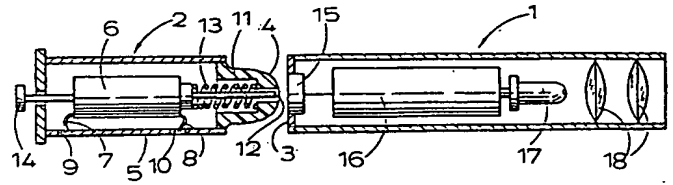


FIG.1.

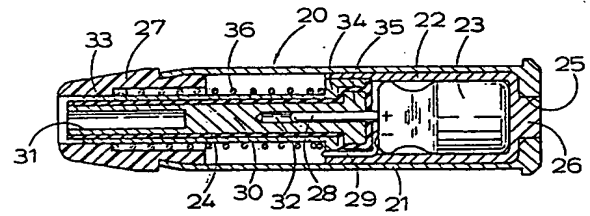
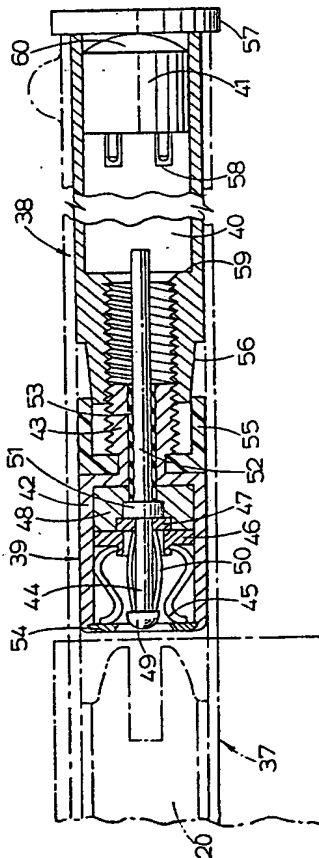


FIG. 2.



**FIG. 3.**

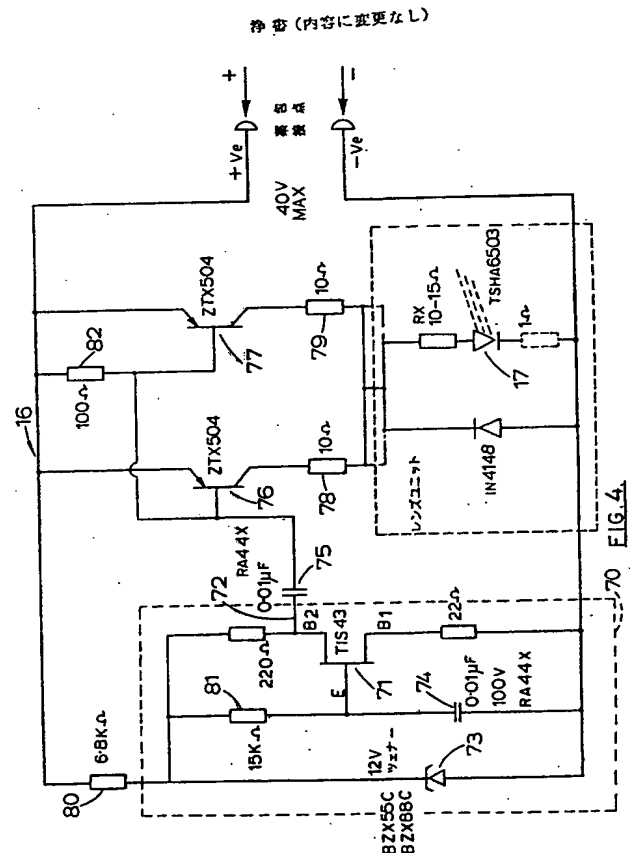


FIG. 4.

特許 (内容に変更なし)

特許 (内容に変更なし)

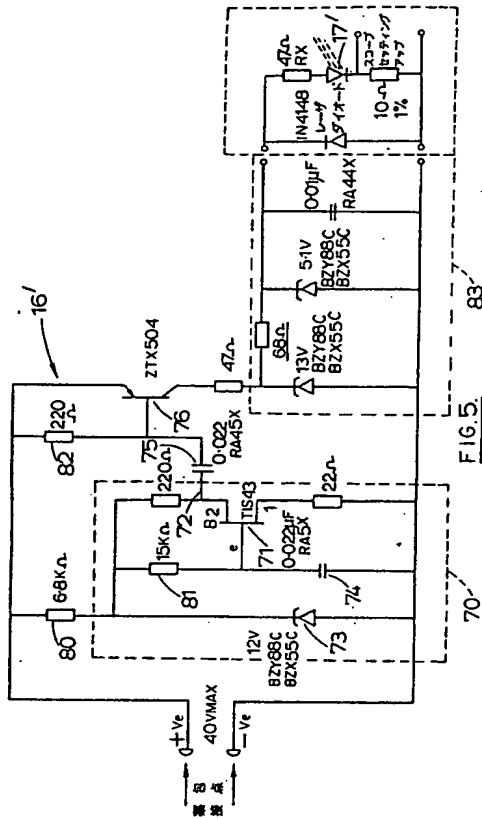


FIG. 5

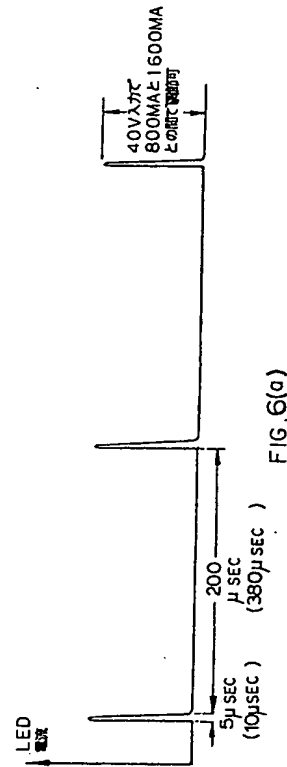


FIG. 6(a)

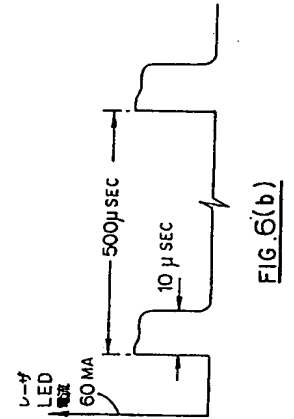


FIG. 6(b)

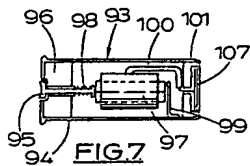


FIG. 7

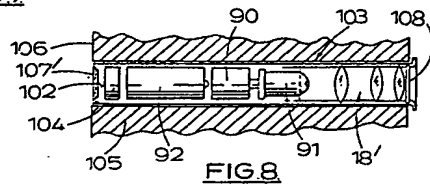


FIG. 8

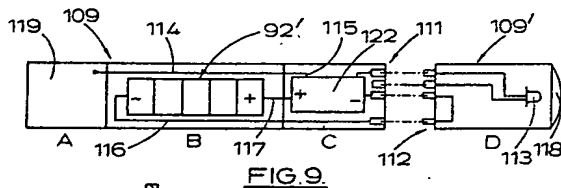


FIG. 9

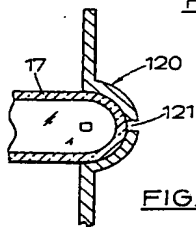


FIG. 10

手続補正書

昭和62年10月20日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

1. 事件の表示

62-500814

PCT/GB87/00011

2. 発明の名称

模擬射撃用の装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所

名称 アクレス・アンド・シェルヴォーク・リミテッド

4. 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号

新大手町ビル 206号室

電話 270-6641~6

氏名 (2770) 井理士 湯 浅 恭

5. 補正の対象

図面の翻訳文

6. 補正の内容

別紙の通り (尚、図面の翻訳文の内容には変更なし)



## 国際調査報告

International Application No. PCT/GB 87/00011

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (In several classification systems apply, indicate on "A") According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC: F 41 C 27/00		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
IPC <sup>4</sup>	F 41 C; F 42 B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched.		
M. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>1</sup>		
Category <sup>2</sup>	Category of Document, "1" with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>3</sup>	Relevant to Claim no. <sup>4</sup>
X	US, A, 4367516 (JACOB) 4 January 1983 see column 2, line 60 - column 3, line 43; figures 2,12; column 5, lines 21-38	1,4,6,11,12
X	US, A, 3526972 (SUMPFF) 8 September 1970 see column 3, lines 4-45; figures 2,8	1
Y	---	2,4,10
Y	US, A, 4481561 (LANNING) 6 November 1984 see column 2, line 27 - column 3, line 44; figures 1,3,6	2,4,10
A	---	13,15
A	US, A, 4488369 (VAN NOTE) 18 December 1984 see column 3, line 3 - column 4, line 6; figures 1,2	1,3,4,7,11- 13
A	US, A, 2826677 (JOBANEK) 11 March 1958 see columns 2,3; figures 1,2,4	12
-----		
<sup>1</sup> Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance <sup>2</sup> "X" document published on or after the international filing date <sup>3</sup> "Y" document which may have priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another document or other special reason (as requested) <sup>4</sup> "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means <sup>5</sup> "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed <sup>6</sup> "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the invention but cited to interpret the principles of theory underlying the invention <sup>7</sup> "E" document of particular relevance: the document invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step <sup>8</sup> "F" document of particular relevance: the document invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is compared with one or more other cited documents, each document being referred to a portion stated in the claim <sup>9</sup> "L" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
23rd April 1987	26 MAY 1987	
International Searching Authority	Signature of Authorised Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE	M. VAN NOL	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 1986)

## ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/GB 87/00011 (SA 15912)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 13/05/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4367516	04/01/83	None	
US-A- 3526972	08/09/70	None	
US-A- 4481561	06/11/84	None	
US-A- 4488369	18/12/84	None	
US-A- 2826677		None	

For more details about this annex:  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

第1頁の続き

優先権主張  
⑦発明者

⑨1986年6月18日⑩イギリス(GB)⑪8614788

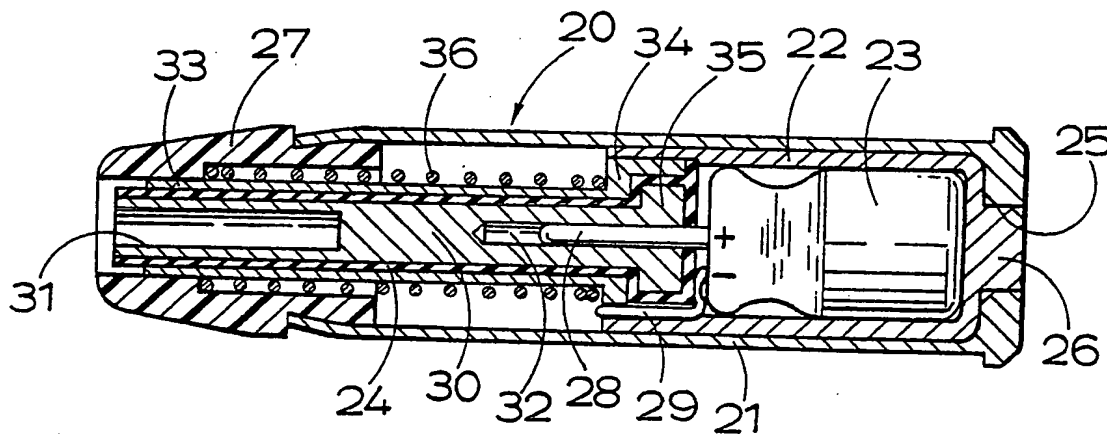
バンクス、セシル・ヘンリー

イギリス国ウエスト・ミッドランズ ビー74・3エルダブリュー、ストリートリー、イングルウッド・グローブ 69

## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 4 :  F41C 27/00	A1	(11) International Publication Number: WO 87/ 04512 (43) International Publication Date: 30 July 1987 (30.07.87)
(21) International Application Number: PCT/GB87/00011 (22) International Filing Date: 13 January 1987 (13.01.87) (31) Priority Application Numbers: 8601197 8614788 (32) Priority Dates: 18 January 1986 (18.01.86) 18 June 1986 (18.06.86) (33) Priority Country: GB (71) Applicant (for all designated States except US): ACCLES AND SHELVOKE LTD. [GB/GB]; Talford Street Works, Aston, Birmingham B6 4QD (GB). (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only) : HANCOX, Roger, John [GB/GB]; 4 Blythe Close, Church Farm, Burntwood, West Midlands WS7 9JJ (GB). BANKS, Cecil, Henry [GB/GB]; 69 Inglewood Grove, Streetly, West Midlands B74 3LW (GB).		(74) Agent: BARKER, BRETTELL & DUNCAN; 138 Hagley Road, Edgbaston, Birmingham B16 9PW (GB). (81) Designated States: AT (European patent), AU, BE (European patent), CH (European patent), DE (European patent), FR (European patent), GB, GB (European patent), IT (European patent), JP, LU (European patent), NL (European patent), SE (European patent), US. Published With international search report. Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.

(54) Title: APPARATUS FOR SIMULATED SHOOTING



## (57) Abstract

Apparatus for the simulated shooting of small arms comprises a miniaturised electrical energy source (6, 23) for a radiation emitter (17, 17', 41) which is capable of being accommodated within a dummy cartridge (2, 20) or within the gun barrel. Preferably, the source is a capacitor (6, 23) slidably located within the dummy cartridge (2, 20) and which co-operates with a barrel unit (1, 38) housing a switch section (15, 39), an electronics section (16, 40), and a pulsed radiation emitter (17, 17', 41). On firing the gun the capacitor (6, 23) is propelled forwardly by the firing pin of the gun until a probe-like switch portion (11, 30) thereof contacts a corresponding switch portion (15, 44, 45) on the barrel unit (1, 38) so actuating the emitter (17, 17', 41) to give a series of timed pulses which pass through a lens system (18, 60).

*FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY*

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	FR	France	ML	Mali
AU	Australia	GA	Gabon	MR	Mauritania
BB	Barbados	GB	United Kingdom	MW	Malawi
BE	Belgium	HU	Hungary	NL	Netherlands
BG	Bulgaria	IT	Italy	NO	Norway
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Romania
BR	Brazil	KP	Democratic People's Republic of Korea	SD	Sudan
CF	Central African Republic	KR	Republic of Korea	SE	Sweden
CG	Congo	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CH	Switzerland	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CM	Cameroon	LU	Luxembourg	TD	Chad
DE	Germany, Federal Republic of	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Denmark	MG	Madagascar	US	United States of America
FI	Finland				

APPARATUS FOR SIMULATED SHOOTING"Technical field"

5           This invention relates to apparatus for simulated shooting particularly, but not exclusively, to apparatus which is adapted to be used with conventional small arms to convert a gun such that on firing the gun a beam of electromagnetic radiation is emitted which  
10           can be detected by a suitable target sensor, and which thereby enables firing practice without live ammunition but with an actual gun. Apparatus of this kind will hereinafter be referred to as apparatus of the kind defined.

15           One advantage of using an actual gun is that a person can practise at minimal expense and without danger, use of a gun which he might only rarely be called upon to use with live ammunition in a crisis  
20           situation.

          Another use of the invention is to practise gun sports in a confined area.

25           "Background Art"

          Apparatus of the kind defined is known from G.B. Patent Specifications 1 034 026 and 1 595 189.

30           G.B. Specification 1 034 026 describes a dummy cartridge housed in a cartridge chamber which acts as a switch when a slidable contact member thereof is struck by the firing pin and moves outwardly of the chamber to contact a barrel accessory comprising a radiant energy  
35           emitter. In this earlier arrangement the electrical power source is external of the firearm which not only

detracts from realistic simulated use of the firearm but adds the complication of electrical conductors between the source and the firearm. G.B. Specification 1 595 189 describes a conventional pistol which is adapted for simulated shooting by inserting a radiant energy emitter and switch unit in the barrel and providing an electrical source in the pistol magazine. In this arrangement, not only does the magazine have to be provided with an electrical conductor but the realism of inserting a cartridge into the cartridge chamber is lost. Hitherto there appears to have been a problem in providing a power source for the radiation emitter which was small enough to enable ready adaption of a small arm for realistic simulated shooting without any modifications to the small arm being necessary.

"Disclosure of Invention"

According to one aspect of the present invention we provide apparatus adapted to be housed within a small arm, the apparatus comprising an emitter of electromagnetic radiation adapted to provide an emission of radiation from the barrel of the gun, and an electrical energy source for the emitter comprising a capacitor, the arrangement being such that the emitter is operated on firing of the small arm.

Thus, instead of a battery provided externally of the gun or in the gun butt or magazine as in the case of the above-mentioned prior art, a suitable capacitor is accommodated within the gun, and the capacitor can be charged up, preferably before it is inserted into the gun, and conveniently from a suitable portable rechargeable battery pack.



Low loss electrolytic capacitors are found to hold a charge for several hours without significant loss and are therefore suitable for this purpose, but other suitable types of capacitor may be employed. The capacitor may with advantage be housed within a dummy cartridge which can be loaded into the gun, be it a pistol, rifle, or shot gun, in conventional manner, and will therefore assist in simulating normal use of the gun. The term "cartridge" is intended to include bullets, shells and the like.

When the dummy cartridge has been 'fired' it can be recharged very quickly by inserting into a suitable socket in a portable battery pack.

Thus, we provide dummy cartridges for a revolver, automatic pistol, rifle, shot gun, or other similar small arm, which can be loaded into the magazine or cartridge chamber in the usual way and unloaded after firing. Similarly, for those small arms having cartridge ejectors the ejected cartridges can be collected for recharging.

Although it might be possible to incorporate the radiation emitter and associated circuitry all within a dummy cartridge, we prefer to arrange the emitter in a barrel unit which is adapted to fit within the barrel of the gun, means being provided for electrically connecting the capacitor of a dummy cartridge located in the gun in a firing position to the barrel unit for energising the radiation emitter.

Preferably the nose of the dummy cartridge houses a spring biased electrical contact, such as a pin, which can be projected to make electrical connection with a suitable electrical contact on or in the rear

end of the barrel unit, and it is preferably arranged that the spring biased contact is projected by the action of the gun's firing pin.

5           The expression "firing pin" is intended to embrace any type of moveable bolt, striker, hammer and the like capable of actuating the dummy cartridge.

10           In one preferred arrangement the dummy cartridge comprises tubular, co-axial, contacts which extend through a bore in the nose of the cartridge on "firing" to make sliding contact with corresponding contacts of the barrel unit. The cartridge contacts are retained in their normal rearward position within the cartridge casing by a compression spring and the "make and break" 15 time of the emitter switch can be adjusted by the rate of the spring selected.

20           Although the capacitor may be fixed in position in the cartridge casing it is preferably movably mounted within the cartridge casing, one end of the capacitor carrying a positive or negative cartridge contact or both positive and negative contacts where they are co-axial or mounted side-by-side, and its other end co- 25 operating with a firing-pin engageable member.

30           An advantage of arranging the radiation emitter and associated energising circuitry in a barrel unit instead of in the cartridge itself, is that these components will not receive the mechanical handling to which the cartridges are subjected, and there will consequently be less chance of damage to these components.

35           A pulsed radiation emitter is desirable to enable the target sensor to distinguish between radiation

emitted by the gun and ambient radiation.

A relaxation oscillator powered by the charged capacitor is preferably employed to operate the radiation emitter. The oscillator preferably comprises a unijunction transistor of which the emitter voltage is determined by a further capacitor which is connected between the emitter electrode and one of the supply lines from the power supply capacitor, at least when the power supply capacitor is connected to the relaxation oscillator to initiate pulsing, and the output from the oscillator circuit is preferably taken from the second base B2 electrode, as compared with the usual practice which is to take the output from the first base B1 electrode of the unijunction transistor.

The output from the oscillator circuit is preferably connected to a pair of small transistors arranged in parallel to drive the radiation emitter, which may be an infra-red emitting diode, or a laser diode.

A second aspect of the invention is concerned with an arrangement for transmitting a firing signal between a dummy cartridge which is operated by the firing pin of a small arm, and a barrel unit which is adapted to fit within the barrel of the small arm and which incorporates a power source and radiation emitter for emitting radiation from the barrel of the gun.

According to the second aspect of the invention apparatus adapted to be housed within a small arm to produce a beam of electromagnetic radiation on 'firing' of the small arm comprises a dummy cartridge adapted to be received within the cartridge chamber of the small arm, and a barrel unit adapted to be received within

the barrel, the barrel unit comprising a radiation emitter, an electrical energy source, and switch means for connecting the energy source to the radiation emitter, the dummy cartridge being adapted to relay a firing signal from the firing pin of the gun to the switch means, which is adapted to be operated by the signal from the dummy cartridge.

The power source in the barrel unit will in this case usually be a rechargeable battery, and this aspect of the invention will therefore be more applicable to larger small arms, since special small batteries would be required for hand guns.

Various arrangements may be employed for relaying the firing signal to the switch means by way of the dummy cartridge. In one preferred arrangement the dummy cartridge incorporates a piezo-electric crystal arranged to provide a high voltage electrical pulse when the rear end of the cartridge is struck by the firing pin.

The electrical pulse is preferably then applied to the switch means by a capacitative connection between the front of the dummy cartridge and the rear of the barrel unit, the capacitative connection permitting a clearance space between the front of the dummy cartridge and the rear of the barrel unit, which is particularly desirable in a revolver or automatic pistol.

The capacitative connection may comprise a plate on the rear end of the barrel unit confronting a similar plate or a pin on the front of the cartridge.

Alternatively, the piezo-electric crystal could

power a further radiation emitting device in the dummy cartridge, a suitable radiation detector being provided in the barrel unit to detect radiation falling on the rear end of the barrel unit, the detector being  
5 arranged to operate the switch means.

Since a piezo-electric crystal is relatively robust such a dummy cartridge can be made to withstand repetitive loading and unloading/ejection.

10

Although the preferred radiation source is an infra-red light emitting diode such emitters produce a diverging beam of radiation which would have too large a cross-sectional area (disc area) at the plane of the  
15 target relative to the calibre of the gun and range of the target. Consequently, optical means are provided which may be carried on the end of the emitter or located within the barrel unit, to reduce the divergence and adjust the size of the disc area to  
20 match the calibre of the gun and the scaled down range of the target. Such optical means may comprise a lens or a combination of lenses and reflective surfaces. However, when using small arms, other than shot guns, which in practice will generally be aimed at a fixed or  
25 slowly moving target at a greater distance it is desirable to make the infra-red light beam as nearly parallel as possible.

According to a third aspect of the invention we  
30 provide apparatus adapted to be housed within a small arm, the assembly comprising an emitter of electromagnetic radiation adapted to provide an emission of radiation from the barrel of the gun, and an electrical energy source for the emitter comprising  
35 a capacitor, in which the emitter is a laser diode.

Preferably the laser diode is adapted to produce a substantially parallel beam of pulsed emissions.

5 A fourth aspect of the invention is particularly, but not exclusively, applicable to shot guns.

10 According to the fourth aspect of our invention a self-contained cartridge assembly adapted to be housed within the barrel of a conventional gun comprises a battery portion which is axially positioned between a radiation emitting portion and a switch portion, the switch portion being adapted to be operated by the normal firing mechanism of the gun, and the arrangement being such that on firing of the gun the switch portion is operated to cause a pulse of radiation to be emitted by the radiation portion, the battery portion providing the power source for the radiation emitting portion.

20 The switch portion may comprise a piezo-electric crystal actuated by the firing pin and is preferably combined with the battery portion and an electronics portion as a single unit, the assembly being completed by a second unit containing the radiation emitter which is electrically connectable to the first unit.

25

The battery portion conveniently comprises a stack of Ni-Cd batteries located in a holder, such as a plastics sleeve.

30

The battery portion preferably incorporates a fuse. The two units of the cartridge assembly are preferably connected to one another by a plug and socket connection to enable the battery portion to be recharged, and also to enable a portion to be quickly replaced in the event of failure.

35

Since Ni-Cd batteries can provide a high discharge current when connected in series it is preferred that the plug and socket connection is only made just prior to use.

5

The invention will now be further described, by way of example only, with reference to the accompanying drawings.

10 "Description of the Drawings"

In the drawings:-

15 Figure 1 is a diagrammatic longitudinal section of a dummy cartridge and barrel unit of a first embodiment of the invention,

20 Figure 2 is a longitudinal cross-section of a dummy cartridge which is a modification of the cartridge of Figure 1,

25 Figure 3 is a longitudinal cross-section of a barrel unit including a radiation emitter and switch element for operative co-operation with the cartridge of Figure 2,

30 Figure 4 is a circuit diagram of the pulse circuit of the barrel unit of the embodiments of Figures 1 and 3,

Figure 5 is a circuit diagram of a modified pulse circuit for use with a laser diode,

35 Figure 6a is a trace of the light emitting diode current in the circuit of Figure 4,

Figure 6b is a trace of the laser diode current in the circuit of Figure 5,

5      Figure 7 is a diagrammatic longitudinal cross-section of a dummy cartridge relating to another embodiment of the invention,

10      Figure 8 is a diagrammatic longitudinal cross-section of a barrel unit including a radiation emitter and switch element for operative co-operation with the cartridge of Figure 7,

15      Figure 9 is a diagrammatic illustration of a dummy cartridge for a shot gun relating to another embodiment of the invention; and

20      Figure 10 is a detail showing one form of mask for concentrating the emissions from a light emitting diode.

"Best mode for carrying out the invention"

25      With reference to Figure 1, this shows apparatus for housing within a small arm to convert the gun for emitting infra-red radiation on operation of the gun's firing mechanism. The apparatus comprises a barrel unit 1 and at least one dummy cartridge 2, the barrel unit 1 being dimensioned to fit within the gun barrel and being provided with suitable location means, not shown, for holding the unit 1 such that its rear end 3 is closely spaced from the front end 4 of the cartridge 2 when the cartridge is in position in a cartridge chamber of the gun which is in axial alignment with the barrel. The gun could be a revolver or automatic pistol and in both of those cases in order to simulate multiple firings of the gun it would be

30

35



necessary to have several of the dummy cartridges 2.

5 The dummy cartridge 2 comprises a casing 5 in which is axially slidably mounted, by guides not shown, a low leakage electrolytic capacitor 6 which may have suitable electrical connections 7, 8, such as sliding connections or flexible wires, at its opposite ends with external contacts 9, 10, on the casing 5 to enable the capacitor 6 to be charged before the dummy cartridge 2 is loaded into the gun. Alternatively, a charging connection to the front end of the capacitor can be made by way of a contact pin 11 which is carried by the front end of the capacitor. The axial contact pin 11 has its front end 12 positioned a few thousandths of an inch within the extremity of the front end 4 when the capacitor is in its normal rearward position to which it is biased by a suitable compression spring 13. The rear end of the capacitor carries a suitable plunger 14 which is engageable by the gun's firing pin to propel the capacitor 6 and contact pin 11 forwards on operation of the gun's firing mechanism.

25 It will be preferable to connect the -ve end of the capacitor to the metal dummy cartridge case 5, and the +ve end to the contact pin 11 which moves through the nose 4 of the cartridge which is made of suitable insulating material.

30 The charging unit (not shown) for the cartridges will have as many sockets as necessary, each socket having contacts which connect to the outer case 5 of the cartridge and a spring contact which may be situated at the bottom of the socket for making contact with the centre pin of the cartridge when the cartridge is inserted into the socket. A small LED is connected

in series with each socket centre pin which will be illuminated when a cartridge is inserted and extinguishes when the capacitor is fully charged prior to being loaded into the gun.

5

The rear end 3 of the barrel unit 1 carries a contact plate 15 for engagement by the projected contact pin 11 and which is electrically connected to an energisation circuit 16, the circuit of Figure 4, which is arranged to produce repetitive pulsing of an infra red diode 17 when the contact plate 15 is electrically connected to capacitor 6 through contact pin 11 and plate 15.

15

The barrel unit 1 at its front end may house a suitable lens assembly 18 for controlling the spread of the infra-red radiation emitted by the diode 17. This is further controlled by coating the diode with a sputtered aluminium reflecting layer apart from a 1.5mm diameter area at the front of the diode through which the radiation issues. Alternatively, a separate metal mask may be used which will be described in more detail below in connection with Figure 10.

20

25

The capacitor 6 in the case of a 0.32" cartridge can be two 22 $\mu$ F 25v capacitors electrically connected in series, physically arranged in tandem, the combination of capacitors being charged to 40 volts prior to loading into the gun. The net capacitance of the two 22 $\mu$ F capacitors is 11 $\mu$ F, and the advantage for this calibre of using this combination of capacitors instead of a single 10 $\mu$ F capacitor is that 22 $\mu$ F capacitors are available in a smaller diameter than 10 $\mu$ F capacitors.

30

35

For larger cartridges a single 100 $\mu$ F 40v capacitor

may for example be accommodated.

5 A principal benefit of using a voltage as high as 40 volts is that the stored energy of the capacitor is relatively large, bearing in mind that the stored energy is proportional to the square of the voltage for a given capacitance. The choice of capacitance and charging voltage will depend upon how many pulses of infra-red radiation are required to be produced, and 10 whether the user is to be forced to re-charge the capacitor after a single firing, to simulate more closely the requirements of real shooting.

15 A modified form of dummy cartridge and barrel unit primarily intended for a pistol or revolver is shown in Figures 2 and 3 respectively and is a generally similar arrangement to that shown in Figure 1 but differs in that the switch elements engage in a sliding action when the gun is "fired". This arrangement not only 20 provides for a more positive contact between the switch elements, they are also self-cleaning and permit better control of the time in which they are in contact. The contact time can advantageously be used to determine the number of radiation pulses emitted by the emitter.

25 Figure 2 shows a dummy cartridge 20 comprising an outer case 21 the shape and physical dimensions of which are substantially the same as those of the appropriate real cartridge for the specific small arm which, in this example, is the 0.357" Magnum (trade 30 mark) pistol. The outer case 21 contains an inner case 22 consisting of a cylindrical housing which is an easy sliding fit within the outer case and is approximately half its length. The inner and outer 35 cases 21, 22 are both made of brass but may be of any other suitable material as it is not essential for

these casings to be electrical conductors. The base of the outer case 21 has a through-bore 25 centrally positioned which receives a cylindrical nose portion 26 extending from the base of the inner case 22 and which serves as the "percussion cap" or striker pad for the firing pin of the pistol. The front end of the outer casing is slightly tapered for the purpose of locating a removable plastics nose cone 27. The inner case 22 contains a low leakage electrolytic, radial lead capacitor 23 as the power source for the emitter which normally operates at 20 volts. The capacitor is suitably of 10 $\mu$ F 63v. A central thin rod electrode 28 extends forwardly from the capacitor 23 parallel with an adjacent bent wire electrode 29 which serve, respectively, as the positive and negative connections from the capacitor. An inner, generally tubular, brass, probe contact 30 has co-axial blind bores at its opposite ends extending inwardly for a major portion of the contact axis. The forward end bore 31 which has a greater diameter than the rearward bore 32, receives, in operation, the positive connection of a barrel unit, yet to be described, and the rearward end bore 32 receives the thin rod electrode 28. The probe contact 30 carries an outer tubular probe contact 33 which is a slide fit on the inner contact 30. It is slightly shorter than the inner contact for a reason yet to be explained and has a cup-like headed portion 34 which is push fit into the forward end of the inner case 22 where it abuts a cylindrical flange adjacent to the mouth of the inner case. The inner contact 30 has a cylindrical flanged portion 35 at its inner end which is received in the cup-like headed portion 34 of the outer contact 33. The two contacts 30, 33 are electrically insulated one from the other by a nylon sleeve 24 which extends in tightly fitting manner over the whole length of the inner

contact 30 including the flanged end portion. An axially extending slot in the headed portion 34 of the outer contact 33 provides a passage and contact point for the negative electrode 29. As stated above the  
5 headed portion 34 of the outer electrode 33 is a push fit in the end of the inner case 22, hence the capacitor 23 and the inner and outer contacts 30, 33 are firmly but detachably held in the inner case 23. Between the front annular face of the outer contact 33  
10 and the rear face of the nose cone 27 there is an annular space allowing for axial forward movement of inner case 22 together with the capacitor 23 carrying the inner and outer contacts 30, 33. The nose cone 27 has an axial through bore which is counterbored from  
15 the rear face to provide an annular abutment for a light extension spring 36 which extends between the annular abutment and the annular front face of outer contact 33. The capacitor housing and the contact assembly are thus normally held by the spring 36  
20 against the base of the outer case 21 with the nose portion 26 occupying the bore 25. The front end of the contact assembly extends through the bore of the nose cone 27 and the arrangement is such that the free ends of both the inner and outer contacts 30, 33 are  
25 normally positioned just inside the mouth of the nose cone 27 with the inner contact 30 leading the outer 33. This arrangement is designed to prevent any "bridging" of the contacts by foreign matter. The spring 36 ensures that the capacitor/contact assembly  
30 is held in the rearward position whilst being inserted into the cartridge chamber or magazine and the rate of the spring is specially selected to give the optimum contact time with the switch portion of the barrel unit on "firing" the pistol. When the pistol is "fired" the  
35 firing pin strikes the nose 26 and the capacitor electrode assembly is propelled forwards rapidly

against the force of the spring 36 so that the contacts momentarily protrude from the nose cone 27 a short distance and contact corresponding switch members of the barrel unit. The spring 36 will be substantially  
5 fully compressed before returning the capacitor/electrode assembly to its rearward position.

In a slightly modified form, for convenience of manufacture, the plastics insulator 24 may comprise two  
10 parts, a tubular sleeve, and a slotted washer which abuts the front end of the capacitor. It is however important that the sleeve is a force fit over the centre electrode to prevent any possible ingress of moisture.

15 With reference to Figure 3 there is shown the ghosted outline of a pistol barrel and a cartridge chamber 37 containing a dummy cartridge 20 as just described. The barrel unit 38 comprises a switch  
20 section 39, an electronics section 40, alternative circuits of which will be described below, and an IR-LED emitter 41. It will be appreciated that in order to achieve simulated "firing" of the dummy  
25 cartridge 20, the cartridge chamber 37 and the barrel unit 38 are essentially in axial alignment and in most designs of small arm there must be a small gap between the breech block, or cylinder in the case of a  
revolver, and the end of the barrel which will have to be "bridged" by the contacts 30 and 33 of the dummy  
30 cartridge.

The switch section 39 of the barrel unit comprises an open ended cylindrical housing 42 which is a slide  
fit in the bore of the pistol barrel and a forwardly  
35 extending screw threaded neck portion 43 of reduced diameter which joins the housing 42 to the electronics

section 40. The housing 42 contains positive and negative switch contacts referenced 44 and 45 respectively. The negative contacts comprise a pair of spring elements which extend in a double curvature from the base of an annular spring holder 46 which has a terminal connection (not shown) with the electronics section 40 but is electrically insulated from the positive contact 44 by an insulating washer 47 recessed in the front face of a positive contact holder 48 which is also insulated from the housing 42. The positive contact 44 is formed as an elongate pin having a mushroom shaped head 49 and a plurality of curved spring contacts 50 extending between the head 49 and an intermediate shouldered portion 51 which locates the contact in the holder 48 by abutting the rear face of the insulating washer 47. A tail portion 52 of the positive contact 44 extends forwardly i.e. towards the muzzle of the gun to make contact in the electronics section 40 but that part of the tail portion which is within the neck portion 43 is insulated therefrom by a tightly fitting plastics sleeve 53. The positive and negative contacts are retained in the housing 42 by a circlip 54 located in the rear end of the housing. Surrounding the screw-threaded neck portion 43 of the housing 42 there is provided a split, expandable, plastics washer 55 which has forwardly extending flange portions dimensioned to receive a tapered end portion 56 of the barrel unit 38. A screw-threaded internal bore of the barrel unit mates with the externally threaded end of the neck portion 43 and it will be seen that by screwing a knurled head 57 on the front end of barrel unit 38 the washer 55 may be expanded and when the unit is inserted in the barrel of a pistol such expansion will serve to releasably lock the barrel unit 38 tightly in the barrel of the pistol as the expanded washer presses against the sides of the

barrel. Alternatively, a suitable 'O' ring may be used.

5 The electronics section 40 and light emitting diode 41 (LED) are releasably joined by a plug and socket type connection 58 and located as an assembly against an internal shoulder 59 of the barrel unit housing which is of an electrically conductive metal and forms the negative contact of the electronics  
10 section. A lens 60 may be provided on the front of the LED 41.

The barrel unit is dimensioned for use in a particular small arm, in this case a pistol, and when  
15 located in the barrel thereof as described above together with a charged dummy cartridge 20 in the cartridge chamber is ready for use. On pulling the trigger of the pistol the positive 30 and negative 33 co-axial contacts of the bullet will be propelled as  
20 one unit by the firing pin across the small gap between the cartridge chamber and the barrel unit and the inner positive contact 30 will slide over the head 49 and make rubbing contact with the curved springs 50. Similarly, the outer negative contact 33 will slide  
25 against the inner faces of curved springs 45 so completing a capacitor circuit between the cartridge 20 and the barrel unit 38 for a one shot emission of infra-red radiation from the pistol.

30 Alternative energisation circuits will now be described with reference to Figures 4 and 5.

In the circuit of Figure 4, which is applicable to the embodiment described with reference to Figures 1, 2  
35 and 3, the capacitor 6, 23, will be connected between the +ve and -ve terminals when the contact



pin 11, 30, 33, is projected by the firing pin into contact with the plate 15 (Figure 1) or contacts 44, 45 (Figure 3).

5           The oscillator circuit 70 is essentially a relaxation oscillator circuit employing a unijunction transistor 71, a T1S43 (manufacturer not known but marked RS, and equivalent to GE 2N2646 of General Electric of America), but the output lead 72 is taken  
10       from the B2 base electrode of the unijunction transistor 71 rather than from the B1 base electrode as is usual. The supply of the oscillator is controlled at 12V by a second zener diode 73.

15           The emitter E voltage of the transistor 71 is controlled by a 0.01 $\mu$ F capacitor 74 the charging and discharging of which gives rise to the switching of the transistor which produces the output pulses on  
20       line 72.

20           The output from the oscillator 70 on line 72 is taken by way of a coupling capacitor 75 to a pair of transistors ZTX504 (Ferranti) referenced 76, 77  
25       arranged in parallel. The output pulses from the transistors 76, 77 supply the infra-red emitting diode 17,41 via resistor RX and resistors 78 and 79 which are effectively in parallel.

30           The IR-LED 17, 41 (Figures 1 and 3) is a TSHA6503 of Telefunken but a T1L38 could be used.

35           A benefit of using a capacitor voltage as high as 40 volts is that since the duration of the pulses fed to the IR-LED 17, 41 are dependent upon the width of the pulses fed from the oscillator 70, the peak  
amplitude of the IR-LED pulses is primarily dependent

on the series resistance in the output circuit.

In the circuit shown are two 10 ohm resistors 78 and 79, one in each emitter lead of the two parallel transistors 76, 77 being equivalent to 5 ohms in the output circuit and a resistor RX of nominally 10 to 15 ohms in the cathode lead of the IR-LED. RX is conveniently adjusted to provide a peak pulse current of 1250mA to the IR-LED 17 when the input voltage provided by the capacitor is 40 volts. The particular circuit shown has the characteristic that the IR-LED pulse current will fall to approximately 1000mA when the capacitor voltage has fallen to 25 volts, and to approximately 800mA when the capacitor voltage has fallen to 20 volts, the voltage falling exponentially. The capacitor is initially charged to 40 volts. Since the amplitude of the pulses applied to the IR-LED falls rapidly there is no need to provide a timing device for controlling the overall duration of the pulsing.

The specified maximum current value for the IR-LED 17, 41 is 2.0 amperes for a pulse duration of 10 micro secs.

The form of the current pulse signal applied to the LED 17 is shown in Figure 6a.

If desired the circuit of Figure 4 can be simplified by employing only a single transistor ZTX504 instead of the two transistors 76, 77. The following changes are then made to the circuit:-

resistor 81...	...	...10K $\Omega$
capacitor 74..	...	...0.022 $\mu$ F (RA45X)
capacitor 75..	...	...0.047 $\mu$ F (YY10L)
resistor 82...	...	...220 $\Omega$

Figure 5 shows a modification 16' of the energisation circuit of Figure 4 for use with a laser diode. Circuit elements corresponding to those of Figure 4 have been given corresponding reference numerals.

The laser diode 17' employed is a SHARP LTO22MS. It is important that the pulses supplied to such a laser diode are free from high current spikes, and to this end a pulse shaping stage 83 is provided between the output of transistor 76 and the laser diode 17' which limits the maximum laser diode current to 67mA. As shown in Figure 6b, the current pulses applied to the laser diode 17' are of rectangular shape. With this circuit arrangement the 67mA height of the pulses is maintained whilst the voltage of the supply capacitor falls from 40 volts to 17 volts, and only for voltages less than about 15v does the pulse current and pulse length decline significantly.

From the foregoing description it will be appreciated that the introduction of miniaturised capacitor power sources for use in dummy cartridges or barrel units for small arms of the kind defined has enabled realistic shooting simulation which lends itself to serious training especially in the case of pistols and revolvers where only a limited number of shots can be made without reloading. However, once fully charged the cartridges will retain their stored energy level at a satisfactory value for at least twelve hours. Thereafter a small portable charging unit for the cartridges may be used.

Figures 7 and 8 show respectively a cartridge unit and a barrel unit according to another embodiment of the invention which work in a different manner from

those of Figure 1. In this arrangement a pulse circuit 90 connected to the infra-red emitting diode 91 is powered by a rechargeable battery unit 92, which would probably need to be a custom made unit in the case of a smaller calibre gun. Each cartridge unit 93 comprises a brass case 94 within which is mounted a piezo-electric pulse generator operated by an impact pin 95 engageable in use by the gun's firing pin. Pin 95 is slidably mounted in a polyamide block 96 and is spring-biassed against the rear face of piezo-electric crystal unit 97 by a compression spring 98, in order to ensure that no bounce takes place when the striker makes contact with the impact pin 95, thereby ensuring that a clean single pulse is produced by the piezo-electric crystal. The front end of the piezo-electric unit 97 abuts an earthed brass abutment plate 99.

A pulse of the order of 100-200 volts in amplitude is produced by the unit 97 on operation of the gun's firing mechanism and this is fed by an insulated lead 100 to an emitter plate 101 which in use closely confronts a corresponding receiver plate 102 carried by the rear end of the barrel unit 103. The capacitative linking between plates 101 and 102 which results from the close proximity of the plates conveys the pulse to an electronic unit 104 of high input impedance and low output impedance which is arranged to control switching on and off of the pulse circuit 90. The emitter plate 101 could be replaced by a pin, spaced from plate 102, which would still co-operate with the receiver plate 102 by the field effect.

It will be seen from Figure 8 that the barrel unit 103 is located in the gun barrel 105 so that its rear end is flush with the adjacent rear end

surface 106 of the barrel.

In order to protect the emitter plate 101 and receiver plate 102 they are coated with a thin layer 107, 107' of insulating material, and the lenses 18' which are acrylic are protected by a thin optical glass plate 108.

Figure 9 illustrates the arrangement of a dummy cartridge unit according to another embodiment of the invention. In this embodiment the cartridge is specially adapted for use with a shot gun and comprises two separable parts 109, 109' having an external diameter identical to those of a standard shot gun cartridge. Section 'A' at one end of the first part 109 houses a piezo-electric unit 119 producing a pulse of high voltage when the firing pin of the gun strikes the end of the unit. The impact mechanism is designed to absorb a similar amount of energy as that when the hammer of a shot gun fires a live cartridge, thus preventing overstressing and damaging the firing pin mechanism. Section 'B' of the first part contains the power source comprising a stack of Ni-Cd rechargeable battery cells 92' positioned between the piezo-electric unit 'A' and an electronics unit 'C' containing a pulse generator 122. Section 'C' terminates in a 4 pin socket 111 which in use connects with a 4 pin plug 112 on the end of a section 'D' in the second part 109' of the unit. Section 'D' houses an infra-red light emitting diode (LED) 113 which is positioned behind an opaque disc (not shown) having a small aperture. The IR beam of radiation passes from the aperture through a convex lens 118 which concentrates the beam as required for a chosen range. The electrical arrangement is such that the unit is only made active when section 'D' is plugged into

section 'C' and comprises an electrical conductor 114 linking the piezo-electric unit 'A' with a connection 115 on the pulse generator 122. Further conductors 116, 117 connect, respectively, the negative and positive terminals of the battery stack 92' to the pulse generator.

When the firing pin activates the piezo-electric unit 'A', the resultant electrical pulse triggers a monostable circuit controlling the running of a pulse generator in section 'C'. The duration of the resultant pulse train can be pre-set by adjustment of the monostable circuit to the desired time period. The resultant square wave output pulse from the monostable circuit activates an astable pulse generator which is designed to produce a train of square wave pulses, each pulse being 10 microsecs in duration, with an 'off' period of 990 microsecs i.e. a 1.0 millisec pulse period. The train of pulses is fed into a small power amplifier which in turn produces a train of 10 microsecs 1200 MA, peak current pulses which are fed into the IR LED 113 and so through the lens 118 to the target. The pulse generator and amplifier could be similar to that of Figure 4.

25

In the case of a shot gun there is sufficient room in the barrel to accommodate all the electronic apparatus required by this invention in a single unit. It will be appreciated that in any small arm where space permits e.g. a rifle, the electronic apparatus could all be accommodated in the barrel and the dummy cartridge could accommodate a slidable pin which would merely act as an actuating member for activating a switch in the barrel unit be it a capacitor or piezo-electric device. Modifications of this kind are within the scope of this invention.

Figure 10 illustrates the use of a mask 120 for the glass emitter bulb 17, 91, 113 of the light emitting diode for use in any of the embodiments hereinbefore described. The mask may be produced by the steps of placing a sheet of polished metal, such as aluminium, on a flat base of malleable material such as lead and pressing a semi-spherical indentation therein by means of a ball, or ball-ended punch having a curvature equal to that of the LED bulb. The centre of the semi-spherical bowl is then provided with a hole 121 for light emission. It has been found that the mask 120 gives an increase in emission intensity of some 20%.

Alternatively, the mask could be made of a moulded plastics and sputtered with a reflective substance such as aluminium which is subsequently polished. A suitably sized hole is provided in the centre of the moulding to allow light emission.

A further possibility is to sputter aluminium directly onto the outer surface of the LED. A pinhole is then created by removal of a small region of the reflective film.

In the case of the laser diode arrangement hereinbefore described in relation to Figure 5 a very small aperture is used and the aim is to produce, as near as possible, a parallel beam although some optical corrective means will be required.

It will be appreciated that the apparatus of this invention also lends itself for use with replica guns, or toy guns, for the purpose of practising shooting or playing shooting games.

CLAIMS

1. Apparatus for converting a small arm for simulated shooting, the apparatus comprising an emitter (17, 17', 41, 91, 113) of electromagnetic radiation to provide an emission of radiation from the barrel of the gun, and an electrical energy source (6, 23, 92, 92') for the emitter (17, 17', 41, 91, 113), the apparatus being adapted to be housed within the small arm and the arrangement being such that the emitter (17, 17', 41, 91, 113) is operated on firing of the small arm, characterised in that the energy source comprises a capacitor (6, 23).
2. Apparatus as claimed in claim 1, comprising at least one dummy cartridge (2, 20) which can be loaded into the gun in conventional manner and the capacitor (6, 23) is housed within said dummy cartridge.
3. Apparatus as claimed in claim 2, comprising a separate barrel unit (1, 38) which is adapted to fit within the barrel of the gun, means (12, 15, 30, 33) being provided for electrically connecting the capacitor (6, 23) of a dummy cartridge (2, 20) located in the gun in a firing position to the barrel unit (1, 38) for energising the radiation emitter (17, 17', 41).
4. Apparatus as claimed in claim 3 wherein the dummy cartridge (2, 20) houses a spring biased electrical contact (11, 30, 33) which can be projected from the cartridge to make electrical connection with a suitable electrical contact (15, 44, 45) on the rear of the barrel unit (1, 38).



5. Apparatus as claimed in claim 4, wherein the spring biased electrical contact (11, 30, 33) comprises co-axial, tubular contact members (30, 33) which can be projected from the cartridge (2, 20) to make sliding contact with corresponding contacts (44, 45) of the barrel unit (1, 38).

6. Apparatus as claimed in claim 5, wherein the duration of the contact time with said corresponding contacts (44, 45) controls the time for which pulses are generated.

7. Apparatus as claimed in claim 5, or claim 6, wherein said corresponding contacts (44, 45) comprise first and second contact members, the first contact member comprising at least one resilient contact element (50) which is urged radially outwards from a conductive core member (44), and said second contact member comprising at least one resilient contact element (45) which is urged radially inwards from a conductive base member (46), the arrangement being such that on 'firing' the small arm said first (50) and said second (45) elements are urged into contact with inner and outer faces respectively of said co-axial, tubular contact elements (30, 33).

8. Apparatus as claimed in claim 7, wherein said first contact member comprises a plurality of elongate, resilient contact elements (50) supported at each end by the core member (44) so that an intermediate portion of each element is spaced radially outwards from the core member (44), and said second resilient contact member comprises a plurality of inwardly curved fingers (45) supported from said base member (46).

9. Apparatus as claimed in any of claims 4 to 8

wherein the capacitor (6, 23), itself carries said spring-biassed electrical contact (11, 30, 33) at one end, the capacitor (6, 23) being movably mounted within the cartridge casing (5, 21) and carrying a firing-pin engageable member (14, 26) at its other end.

10. Apparatus for converting a conventional small arm for simulated shooting, the apparatus comprising an emitter (17, 17', 41, 91, 113) of electromagnetic radiation to provide for an emission of radiation from the barrel of the gun on firing the small arm, and an electrical energy source (6, 23, 92, 92') for the emitter (17, 17', 41, 91, 113), characterised in that the apparatus further comprises a dummy cartridge (93) adapted to be received within the cartridge chamber of the small arm, and a barrel unit (103) adapted to be received within the barrel, the barrel unit (103) comprising the radiation emitter (91), the electrical energy source (92), and switch means (102) for connecting the energy source (92) to the emitter (91), the dummy cartridge (93) being adapted to relay a firing signal from the firing pin of the gun to the switch means (102), which is adapted to be operated by the signal from the cartridge (93).

11. Apparatus for converting a conventional small arm for simulated shooting, the apparatus comprising an emitter (17') of electromagnetic radiation to provide an emission of radiation from the barrel of the gun and an electrical energy source (6, 23, 92) for the emitter, characterised in that the electrical energy source (6, 23, 92) comprises a capacitor (6, 23) and the emitter is a laser diode (17') which is operated on firing of the small arm.

12. Apparatus according to claim 11, wherein the laser

diode (17') is adapted by optical means to produce a substantially parallel beam of emissions.

- 5 13. An assembly for converting a conventional small arm for simulated shooting the assembly comprising an emitter (113) of electromagnetic radiation to provide an emission of radiation from the barrel of the gun, and an electrical energy source (92') for the emitter, characterised in that the assembly is a self-contained  
10 cartridge (109, 109') adapted to be housed within the barrel of the gun, and in that a battery portion (92') of said cartridge constituting said source is axially positioned between the radiation emitter (113) and a switch portion (119), the switch portion (119) being  
15 adapted to be operated by the normal firing mechanism of the gun, and the arrangement being such that on 'firing' of the gun the switch portion (119) is operated to cause a pulse of radiation to be emitted by the emitter (113).  
20
14. An assembly as claimed in claim 13, wherein the switch portion (119) comprises a piezo-electric generator actuated by the firing pin of the gun.
- 25 15. An assembly as claimed in claim 13 or claim 14, wherein the cartridge assembly comprises two units (109, 109') adapted to be connected together by a plug (112) and socket (111) connection, one such unit (109) comprising the battery portion (92') and the  
30 switch portion (119).
16. An assembly as claimed in any one of the preceding claims, wherein the energisation circuit (16, 16') for said emitter (17, 17', 41, 91, 113) comprises a pulse  
35 generator (16, 16', 40, 90, 122).

1/6

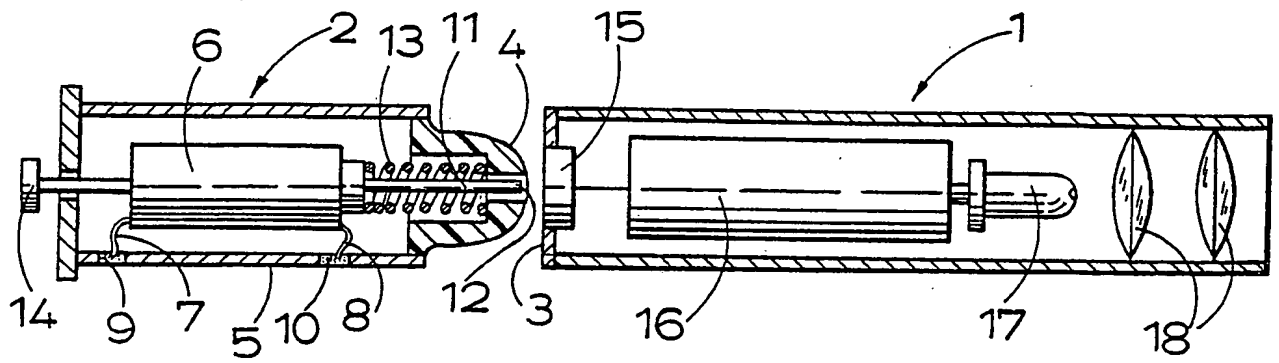


FIG.1.

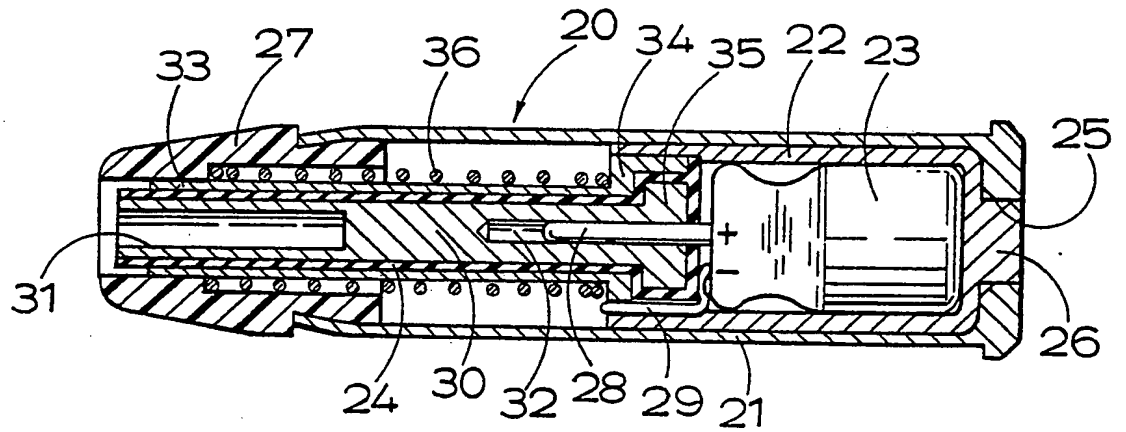


FIG.2.

2/6

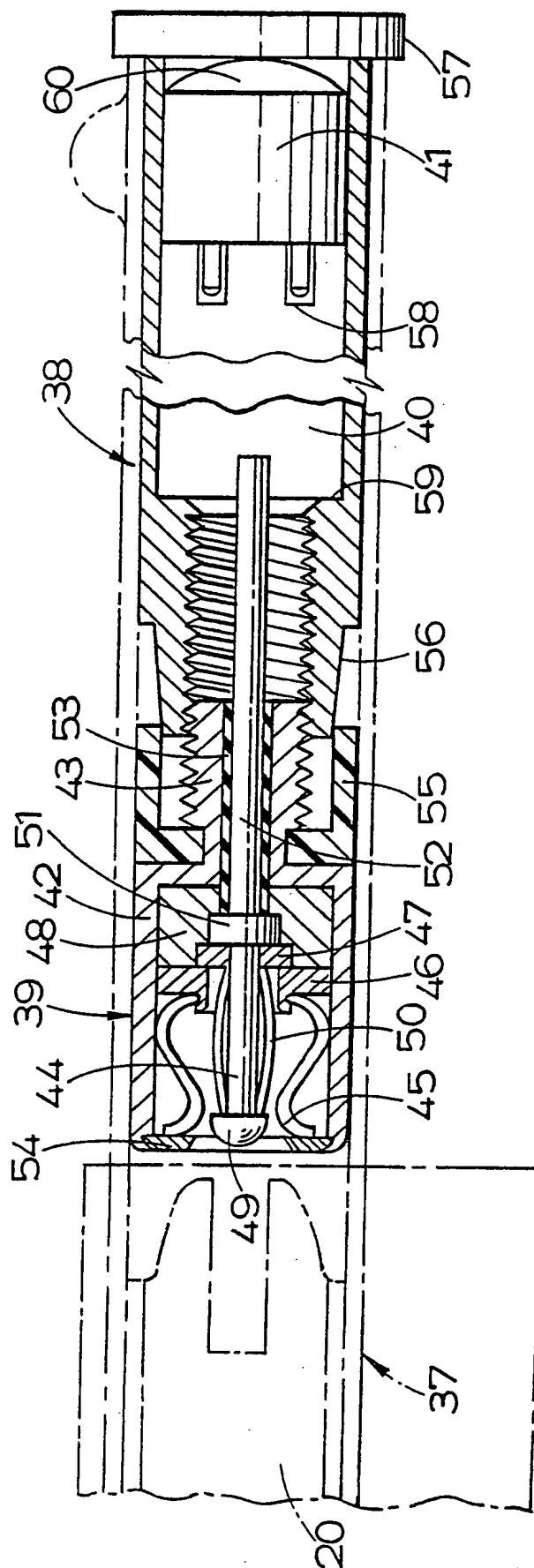
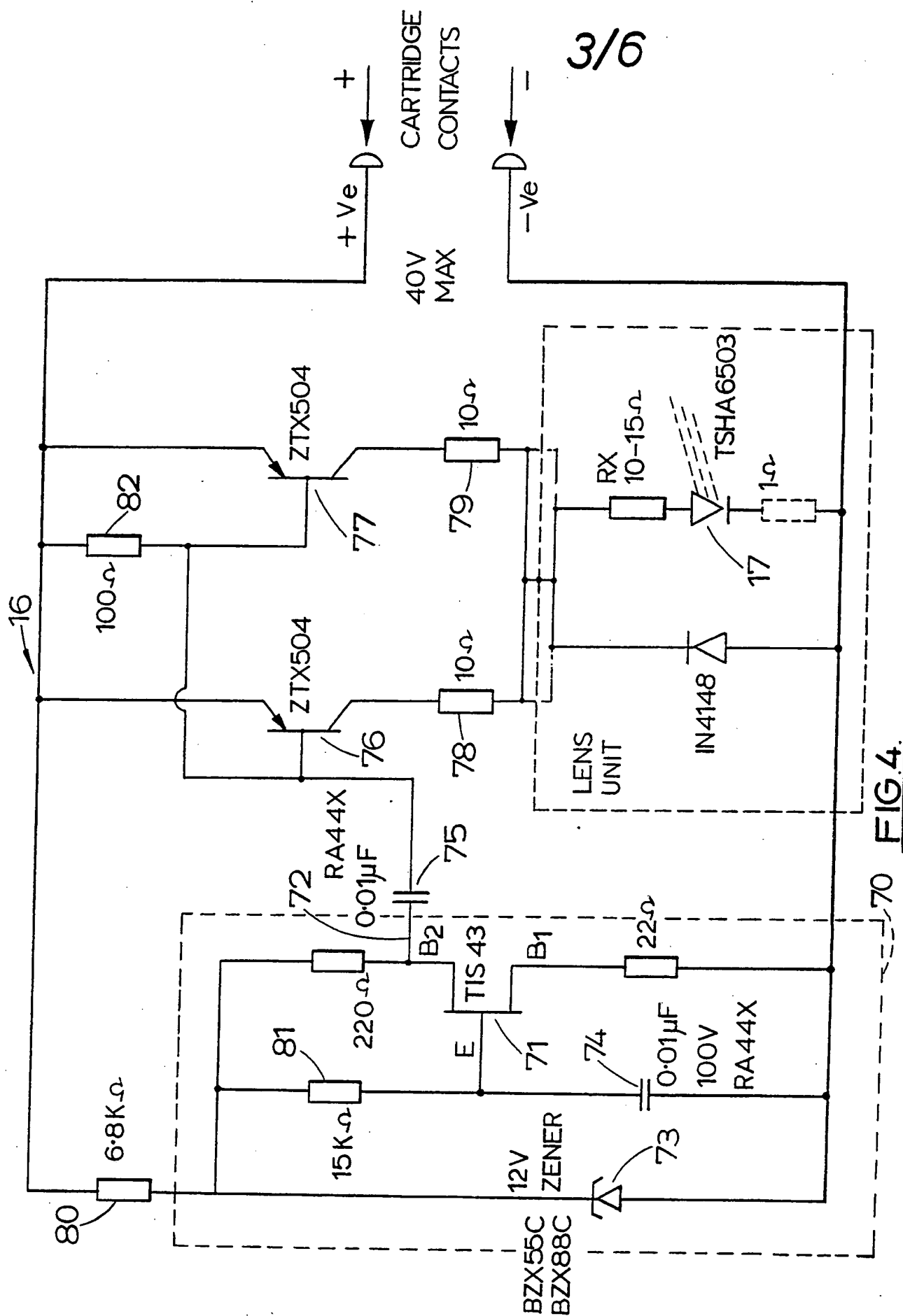
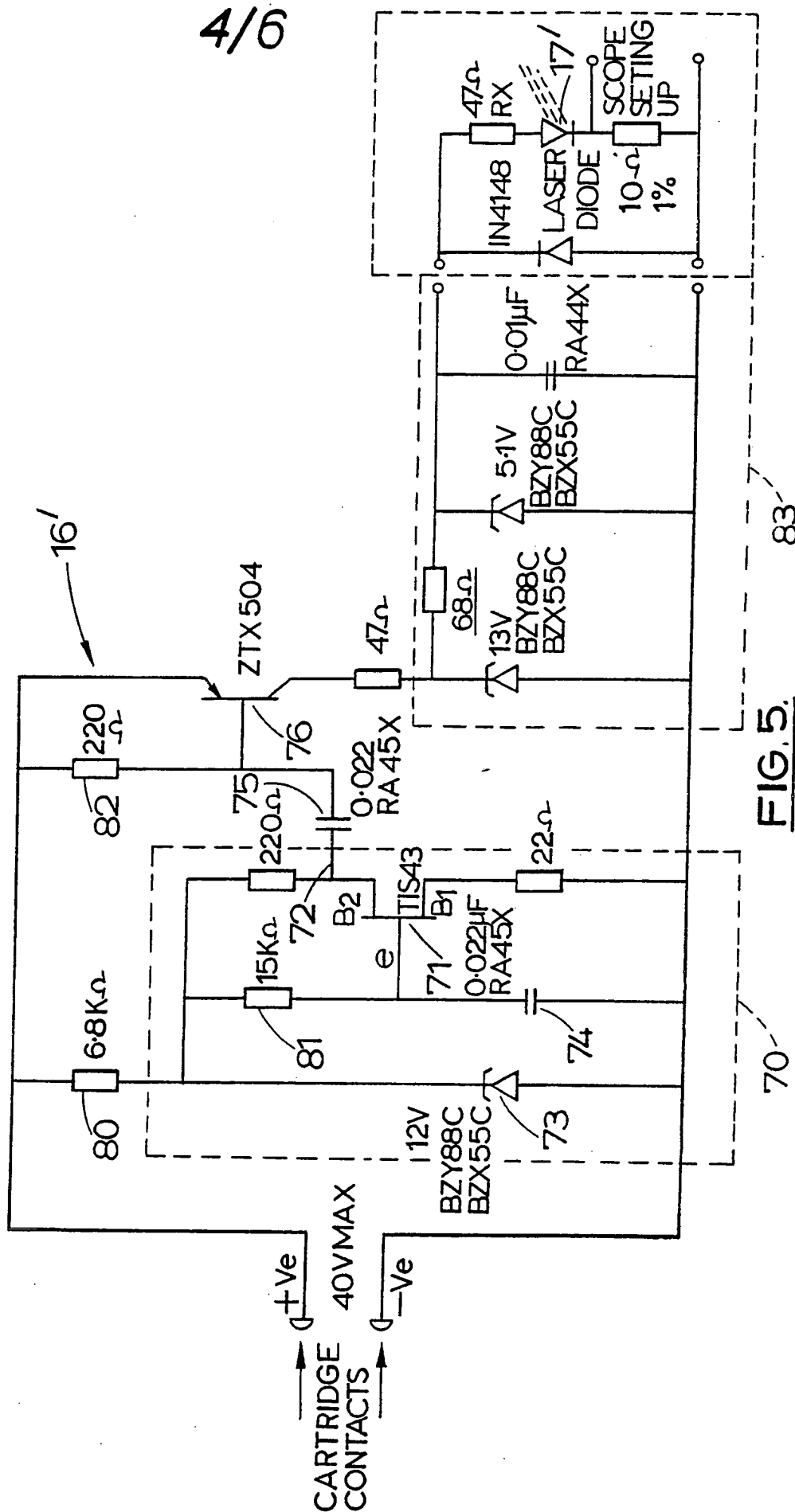


FIG. 3.



4/6



5/6

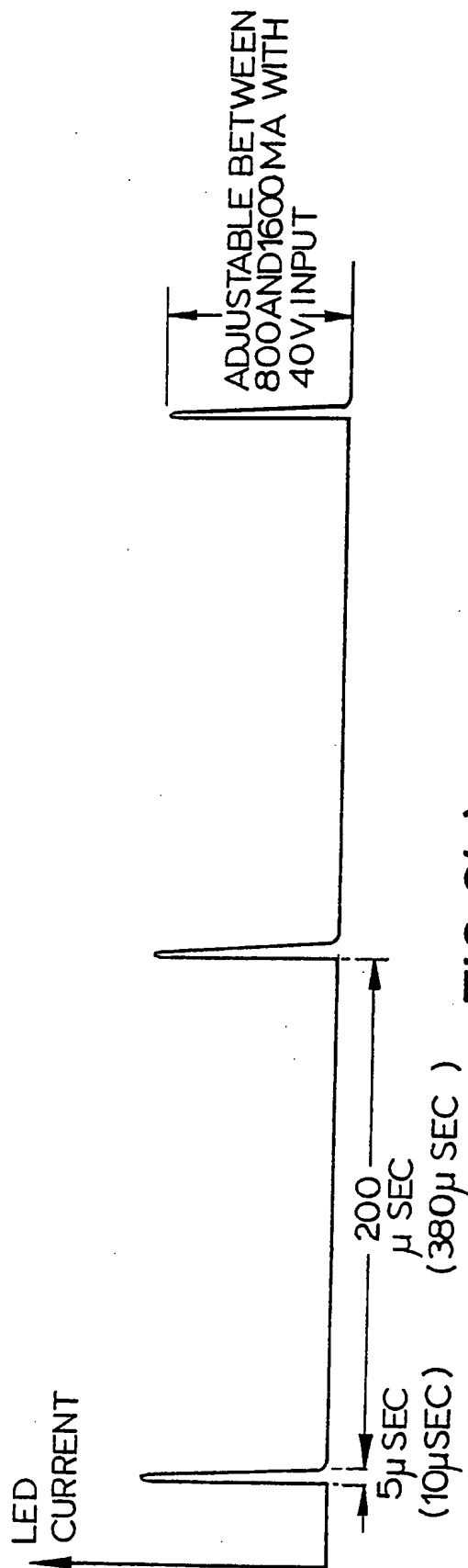


FIG. 6(a)

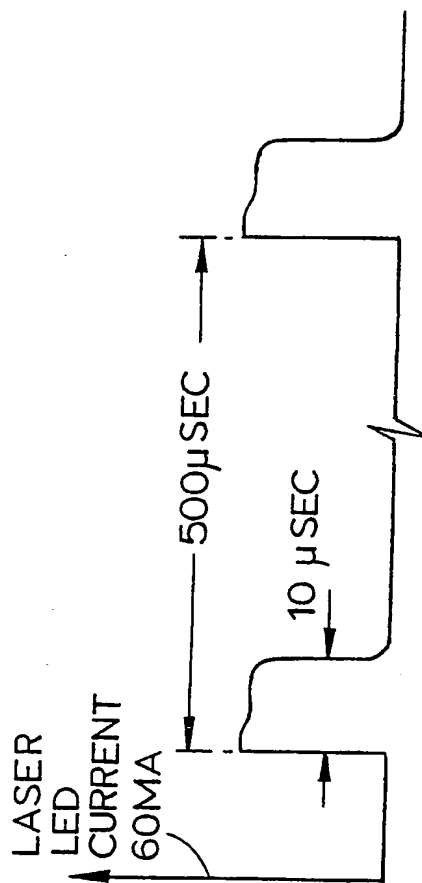
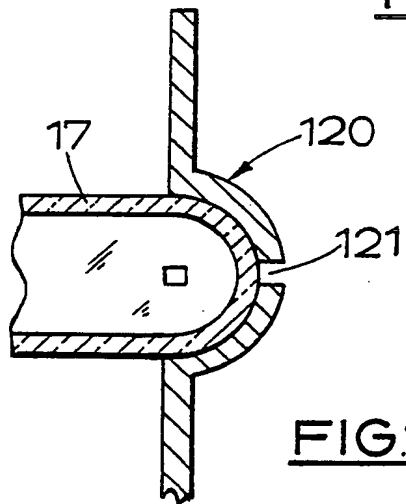
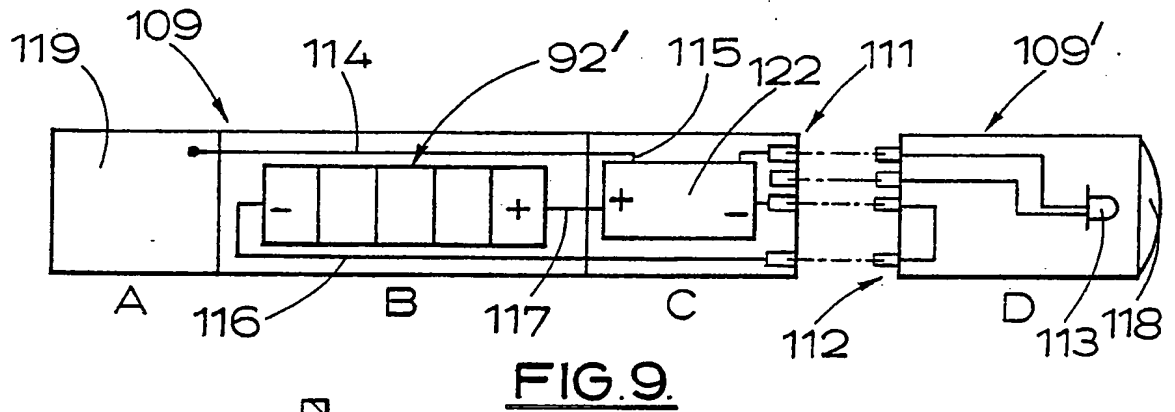
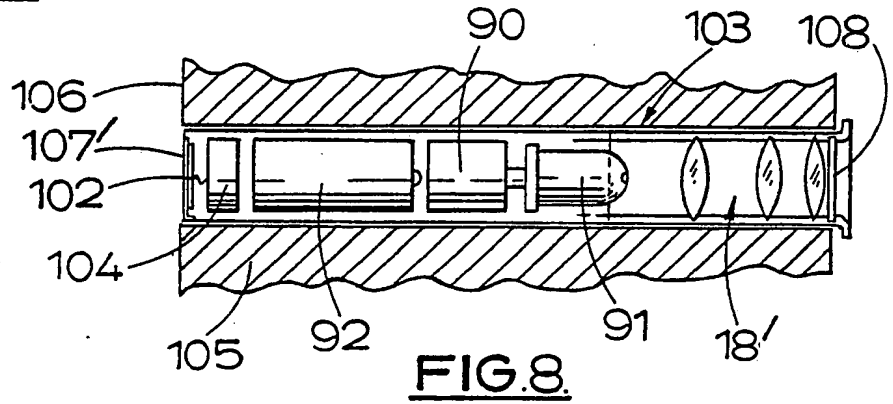
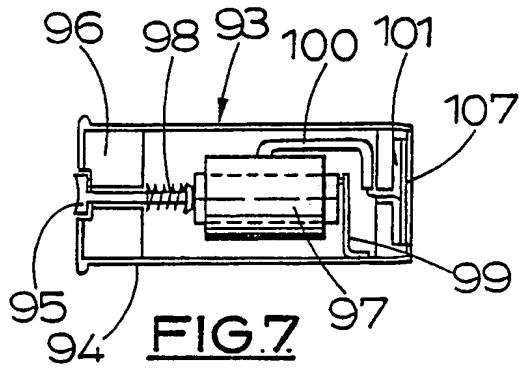


FIG. 6(b)



6/6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/GB 87/00011

**I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER** (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>  
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC<sup>4</sup>: F 41 C 27/00

**II. FIELDS SEARCHED**

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System

Classification Symbols

IPC<sup>4</sup>

F 41 C; F 42 B

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>

**III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup>**

Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	US, A, 4367516 (JACOB) 4 January 1983 see column 2, line 60 - column 3, line 43; figures 2,12; column 5, lines 21-38 --	1,4,6,11,12
X	US, A, 3526972 (SUMPFF) 8 September 1970 see column 3, lines 4-45; figures 2,8 --	1
Y		2,4,10
Y	US, A, 4481561 (LANNING) 6 November 1984 see column 2, line 27 - column 3, line 44; figures 1,3,6 --	2,4,10
A		13,15
A	US, A, 4488369 (VAN NOTE) 18 December 1984 see column 3, line 3 - column 4, line 6; figures 1,2 --	1,3,4,7,11- 13
A	US, A, 2826677 (JOBANEK) 11 March 1958 see columns 2,3; figures 1,2,4 -----	12

<sup>10</sup> Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

**IV. CERTIFICATION**

Date of the Actual Completion of the International Search

23rd April 1987

Date of Mailing of this International Search Report

26 MAY 1987

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

M. VAN MOL

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/GB 87/00011 (SA 15912)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 13/05/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4367516	04/01/83	None	
US-A- 3526972	08/09/70	None	
US-A- 4481561	06/11/84	None	
US-A- 4488369	18/12/84	None	
US-A- 2826677		None	

For more details about this annex :  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82